DIE TYPISCHEN VERLETZUNGEN

DER

EXTREMITAETENKNOCHEN DES KINDES

DURCH

DEN GEBURTSHELFER

VON

DR. OTTO KUESTNER,
ERSTEM ASSISTENZARZTE DER GYNAEKOLOGISCHEN KLINIK.

HALLE a/S.
DRUCK VON E. KARRAS.
1877.

Seinem hochverehrten Lehrer und Chef

Herrn Prof. Dr. OLSHAUSEN

widmet diese Blätter

mit dem Gefühle der aufrichtigsten Dankbarkeit

und grössten Hochachtung

der Verfasser.

> This was a caution to me ever after and should be to every one, to examine carefully the extremities and also every part of the child's body after such deliveries.
>
> Smellie, cases and obs. II p. 505.

Es ist erst ein Verdienst der allerjüngsten Autoren, die Verletzungen, elche der Foetus durch den Geburtshelfer erfahren kann in ihrer ganzen annigfaltigkeit zur Kenntniss gebracht zu haben. Zwar giebt es bereits it Anfang dieses Jahrhunderts Arbeiten — noch älterer vereinzelter suistischer Mittheilungen nicht zu gedenken, — welche über die Verzungen, die der Foetus *bei der Geburt* erleidet, handeln; merkwürdigerweise er wird in den meisten derselben des Geburtshelfers als Urhebers der erletzungen nur sehr beiläufig gedacht. Wollte man sich nach den bis vor nigen Jahren erschienenen Schriften von den Verletzungen durch den Gertshelfer etwa ihrer Häufigkeit nach oder nach sonst einer Richtung hin e Ansicht bilden, so würde diese grundfalsch ausfallen. Was die Schuld wesen sei, dass so spät erst einigermassen Licht in dieses Gebiet der burtshilfe gedrungen ist, ist wohl hauptsächlich, wie man zu Gunsten serer Vorfahren annehmen kann, die wirkliche Unkenntniss, zum ringen Theil die allerdings in wissenschaftlichen Sachen nicht verzeihhe menschliche Schwäche, die Eitelkeit. Wir kennen jetzt eine Menge n Verletzungen, die gar nicht anders, als durch genaue Autopsie nachweisen sind — ich erinnere an die Verletzungen der Basis cranii an r Wirbelsäule, im Becken; und dass diese Controle der ärztlichen ätigkeit in unserer Zeit weit häufiger und gründlicher widerfährt, als früher der Fall war, ist wohl nicht zu läugnen. Dann giebt es er auch noch eine Reihe von Verletzungen, die recht wohl ohne topsie mit blossen klinisch-diagnostischen Hilfsmitteln nachzuweisen d — aber auch über diese findet man Positives eigentlich nur erst

bei den Schriftstellern der allerletzten Tage. Das sind die Verletzungen der Extremitätenknochen. Dieselben sind und waren entschieden häufige Vorkommnisse. Jeder beschäftigte Geburtshelfer wird mir diess ohne Weiteres zugestehen. Ich kann anführen, dass während der letzten drei Jahre in der hiesigen chirurgischen Klinik zwölf Kinder mit durch die Geburtshelfer erzeugten Extremitätenfracturen wegen difformer Consolidation oder wegen Pseudarthrosenbildung zur Behandlung gekommen sind; im Falle ungestörter Heilung werden sie nicht bekannt. Sie ereignen sich bei der Manipulation der Wendung und Extraction, sie begegnen dem Anfänger in der Geburtshilfe häufiger, als dem Routinirten. Bei Ersterem sind sie bis zu gewissem Grade entschieden entschuldbar. In der Hauptsache kann ja der Praktikant doch nur am Phantom gebildet werden, die vereinzelte leichte Wendung oder Extraction, die er unter Aufsicht des Professors oder wenigstens eines Geübteren, als er selbst ist, an der Lebenden macht, reicht nicht hin, ihn mit den Schwierigkeiten dieser Operationen bekannt zu machen, beziehentlich die Fragilität der Kinderknochen gegenüber schwer zu überwindenden Hindernissen zu prüfen. Es erwächst hieraus dem klinischen Unterrichte in seiner jetzt bestehenden Form kein Vorwurf, wohl aber erwächst hieraus die Nothwendigkeit, dass der junge Arzt auf die Gefahren dieser Verletzungen genügend aufmerksam gemacht wird. Von der einen Seite aus, von der diess geschehen könnte, ist bisher so gut wie noch Nichts geschehen, von Seiten der Handbücher; diese sind etwaiger Winke in der fraglichen Hinsicht fast absolut baar. Umsoweniger infolgedessen fehlt es einem angehenden Geburtshelfer an Anregung, diesen Gegenstand zu studiren: ein Jeder findet dieselbe in seinem Miss- oder Ungeschick hinreichend.

Ehe ich zum Gegenstande selbst übergehe, möchte ich auf einigen Seiten einen Ueberblick von dem geben, was auf diesem Gebiete bisher geleistet ist. Es waren einmal die Schriften, welche die Verletzungen des Kindes während der Geburt zum Gegenstande haben, ferner die mehr chirurgisch-anatomischen Arbeiten über die Knochenverletzungen des Kindes überhaupt und endlich die geburtshilflichen Lehr- und Handbücher, in denen ich etwas über die Verletzungen der Extremitätenknochen des Kindes durch den Geburtshelfer erwarten konnte.

Was von der ersten Kategorie bis zum Jahre 1857 erschienen war, ist zum grossen Theile von *Gurlt* in seinem Vortrage benutzt und angeführt worden.[1] *Gurlt* schickt seinem Vortrage die Bemerkung voraus, dass alle diejenigen Fracturen ganz und gar von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden sollen, welche durch die Hand des Geburtshelfers bei der Wendung u. s. w. verursacht worden sind. Daraus folgt nun allerdings nicht nothwendig, dass aus *Gurlt's* Quellen nicht auch etwas für mein Thema zu schöpfen gewesen wäre; jedoch ist die Ausbeute gering und beschränkt sich eigentlich auf nur wenige allgemeine Angaben.

Der älteste Autor *Eisenbeis*[2] 1794 wirft in seiner Dissertation die heterogensten Dinge zusammen; ausser einigen casuistischen Mittheilungen über Verletzungen des Foetus, welche intrauterin durch ein den mütterlichen Leib treffendes Trauma entstanden waren, fallen in das Bereich seiner Schrift die Verletzungen des Foetus durch geburtshilfliche Perforationsinstrumente, Hemmungsmissbildungen als Bauchspalten, Blasenspalten, schliesslich werden auch noch einige Beispiele vom sogenannten „Versehen“ angeführt. *D'Outrépont*[3], *Hedinger*[4], *Graetzer*[5] wissen schon eine grössere Anzahl anzuführen von den seltenen Fällen der mittelbaren Verletzungen des Foetus, wo das Kind durch einen Stoss oder sonstige Verletznng, die den mütterlichen Leib traf, mitverletzt wurde, ebenso *Körber*[6] und der Bearbeiter dieses Capitels in dem encyklopädischen Wörterbuche von *Busch Feist.*[7] In allen diesen Schriften sieht man häufig dieselben Referate wiederkehren, ein sehr grosser Theil der Arbeiten wird ausserdem von den Schädelimpressionen occupirt, die nach spontanen Geburten an den Kindern gefunden wurden. Nur *Körber*[8] widmet etwa zwei Seiten den Betrachtungen, dass auch durch den Geburtshelfer der Foetus verletzt werden könne; „der Schulterhaken könne Veranlassung zu Oberarmbrüchen geben — — — analog der

[1] Ueber intrauterine Verletzungen des foetalen Knochengerüstes vor und während der Geburt in geburtshilflicher und gerichtlich-medizinischer Beziehung. Verh. der Ges. f. Geb. in Berlin. Sitzung vom 10. Febr. und 10. März 1857.

[2] Diss. de laesionibus mechanicis cett. Tubing. 1794.

[3] Abhandlungen und Beiträge cett. Würzburg 1822.

[4] Ueber die Knochenverletzungen cett. Diss. inaug. Tübingen 1833.

[5] Die Krankheiten des Foetus, Breslau 1837.

[6] Die Knochenbeschädigungen der Früchte, Diss. inaug. Würzburg 1835.

[7] Bd. 20, 1839.

[8] a. a. O. S. 44.

Steisshaken". „Durch unvorsichtiges Anziehen der schon aus den Geschlechtstheilen hervorgetretenen Füsse, besonders, wenn diess ohne Berücksichtigung der Neigung des Beckens und der Lage der Kreisenden geschieht." „Nach *Henke* kommen auch Fälle vor, wo bei starkem Ziehen an dem Fusse die Trennung der oberen knorplichten Apophyse von dem Schenkelbein beobachtet ist, überhaupt kommt auf diese Weise der Bruch der Arme und Schenkelknochen am häufigsten, seltener der des Schlüsselbeins vor." Dann wird noch erwähnt, dass bei der Wendung besonders nach abgeflossenen Wassern der Fuss gebrochen werden könne, ebenso bei Verwandlung der Steissgeburt in eine Fussgeburt. „Vorder- und Oberarme können Verletzungen erlangen beim Lösen, das Brechen des Oberarmes ist vorzüglich möglich, wenn das Becken zu enge ist, wenn der Arm bedeutend angeschwollen ist, wenn er sich neben dem Kopfe herauf geschlagen hat oder sich im Nacken befindet, wenn der Muttermund sich unter dem Arme krampfhaft zusammenzieht, auch wohl bei einem beträchtlichen Scheidenkrampfe". — Ferner *Feist*[1]) „Fälle von Knochenbrüchen und Luxationen bei dem Gebrauche der Zange, bei gemachter Wendung, bei künstlicher Extraction des Kindes, bei Lösung der Arme mit dem Schulterhaken oder mit der Hand, oder erzeugt durch diese Verfahrungsweisen selbst sind so viele bekannt, dass das Aufzählen einzelner Beobachtungen mehr als überflüssig ist".

Nach diesen so vielen bekannten Fällen soll wohl jest noch Einer vergebens suchen.

Auch die gerichtlich-medizinischen Zeitschriften aus dieser Zeit sind für unsere Zwecke steril. *Henke*[2]) giebt nur Gesichtspunkte an, von wo aus die Verletzungen der Neugeborenen zu beurtheilen sind und beruft sich auf *Joerg* und Andere, bei denen mehr zu finden sei. *Joerg*[3]) wieder erwähnt die Extremitätenverletzungen und spricht sich dahin aus, dass dieselben wohl zu entschuldigen wären, wenn Einer wüste, was eine schwierige Wendung bei Umschliessung des Uterus um das Kind, oder was eine schwere Armlösung zu bedeuten hätte. *Ollivier*[4]) giebt natürlich zu, dass Verletzungen des Schädels, Fracturen und Luxationen sehr wohl Gelegenheit zu crimineller Untersuchung geben können, beschränkt

[1]) a. a. O. S. 83.
[2]) Gerichtl. Medizin, Berlin 1845.
[3]) Schriften zur Beförderung cett, Leipzig 1818.
[4]) Mémoire sur l'appréciation des causes. cett. Annales d'Hygiène publ. et de Méd. légale. 32, 1844.

sich aber im Wesentlichen auch nur darauf, Fälle anzuführen, wo die Verletzungen muthmasslich ohne äussere Ursache, ohne Zuthun eines Dritten (Rachitis des Foetus) noch im Mutterleibe entstanden sind (congenitale Luxationen miteingeschlossen). Folgende acht Schriftsteller, welche ich in *Caspar's* neuester Auflage der Gerichtlichen Medicin als Autoren über dies Kapitel angeführt fand, bringen für uns ebenso wenig, als Caspar selbst: Wagner, Klein, Devergie, Carus, Dietrich, Graefe, Burdach, Guersant.

Das sind etwa die Schriften bis zum Jahre 1857, welche über Knochenverletzungen des Kindes bei der Geburt handeln und welche also zum grössten Theile *Gurlt* in obengenannter Arbeit benutzt hat. Um sie zu charakterisiren, sind es, abgesehen davon, dass nicht hingehörige Fälle (Missbildungen) mit in ihnen referirt sind, zunächst Schädelverletzungen, die besprochen werden, die Verletzungen der Extremitäten werden relativ kärglich abgehandelt. Alle diese Schriften machen sich zur Aufgabe, während sie gern die Möglichkeit einer Verletzung durch die geburtshelfende Person zugeben, dieses Ereigniss doch möglichst in den Hintergrund zu drängen: gewöhnlich heisst es, es seien so viele Fälle bekannt, dass deren Aufzählung oder das Beibringen neuer unwesentlich sei; dem Geburtshelfer werden sie dann nicht selten mit den schonungslosesten Bezeichnungen als grobe Ungeschicklichkeiten ausgelegt. Viel Platz findet die Aufzählung von Fällen, wo dem Foetus durch die Mutter treffende Gewalt Verletzungen, Knochenbrüche cett. zugefügt sind, sie werden als Belege dafür angeführt, dass der Foetus auch ohne directes Zuthun eines Dritten verletzt werden kann, so dass man den Eindruck bekommt, als lese man eine Apologie der Geburtshelfer gegen factische und eventuelle Anschuldigungen, dass nur *er* der Urheber von Verletzungen sein könne.

Einen ganz anderen Standpunkt nimmt bereits *Pajot*[1]) ein. In seiner Thèse handeln allerdings auch hundert Seiten von den Kopfverletzungen, nicht mehr als zwanzig von denen der Extremitäten; er führt jedoch Fälle aus älteren Autoren von Knochenverletzungen der Extremitäten an, hält aber dergleichen mitgetheilte Beobachtungen besonders über Armbrüche für sehr zahlreich und giebt zum Schluss sehr detaillirte Protocolle über einige Experimente, an Leichen reifer Kinder vorgenommen. Zweck dieser Experimente war, die Knochen oder Gelenke zu verletzen,

---

[1]) les lésions traumatiques, que — —, Paris 1853.

entweder wurden dieselben starken Tractionen unterworfen, oder sie wurden durch Hebelkraft zerbrochen.

Zwischen *Pagot's* Thèse und der letzten auf unser Thema bezüglichen Arbeit liegen meines Wissens nur zwei Dissertationen, die von *Czieslewicz*[1]) und von *v. Sasse*[2]). Der grösste Theil von *Czieslewicz's* Arbeit ist ebenfalls den Kopfverletzungen gewidmet, der kleinere dem der Extremitäten. Es finden sich einige Fälle darunter, meist aus den Halleschen Journalen stammend, deren ich unten gedenken muss. *v. Sasse* hat nur einen Theil des Materials benutzt, das der letzte Autor auf diesem Gebiete vor zwei Jahren bearbeitet hat — *Carl Ruge*[3]). *Ruge* hat sich ein grosses Verdienst mit dieser Arbeit erworben, denn sie ist die erste, aus der man erfährt, wie ausserordentlich mannigfach die Verletzungen sind, die durch den Geburtshelfer angerichtet werden, und da über ein grosses Material verfügt ist, so ist auch ein Urtheil darüber gestattet, wie häufig sie etwa vorkommen mögen. Ganz unverblümt und rückhaltslos sind hier Verletzungen genannt, von denen man vorher keine Ahnung hatte, welche unsere Vorfahren zu Ausbrüchen über Ungeschicklichkeit und Rohheit im Operiren, gleicherweise oder vielmehr wahrscheinlich zum Verschweigen ebenderselben Verletzungen veranlasst haben würden. Diese Ehrlichkeit kann nicht genug Anerkennung finden, sie kann nur fördernd für unsere Wissenschaft sein.

Ich wende mich jetzt zu der zweiten Kategorie von Arbeiten, welche die Verletzungen des foetalen oder kindlichen Knochengerüstes unabhängig von Geburt oder Geburtshelfer zur Aufgabe hatten.

Diese betreffen besonders eine Art der Verletzung, die dem Kinde eigenthümlich ist, die Epiphysentrennung. Die Fracturen der Kinder zeigen allerdings entsprechend dem geringeren Gehalt der Knochen an anorganischen Substanzen gewisse Verschiedenheiten von denen der Erwachsenen, ce sont la fréquence plus grande des fractures en rave et la plus grande quantité de sang épanché (Monro); ganz grob anatomisch aber unterscheiden sie sich von denen im reifen Alter *nicht*; wo sie beim Kinde vorkommen, sind sie ebenfalls beim Erwachsenen zu finden. Luxationen sind höchst selten beobachtet. Die wenigen bekannten, ob-

---

[1]) Verletzungen des Foetus durch den Geburtshelfer, Halle 1870.

[2]) Ueber die Verletzungen des Kindes durch die Wendung und Extraction, Berlin 1874.

[3]) Zeitschrift für Geburtshilfe etc., Berlin 1876. p. 68.

wohl anscheinend nicht zu unserem Thema gehörig, müssen unten Berücksichtigung finden.

Vorher schon den Chirurgen bekannt, wurde die Epiphysentrennung das erste Mal Object einer grösseren Arbeit 1797. *Reichel*[1]), der Verfasser derselben beschreibt einige alte geheilte Verletzungen der oberen Humerusepiphyse (2), der oberen (1) und unteren (1) des Femur als solche Trennungen, bespricht dabei und zeichnet den Verlauf der betroffenen Epiphysenlinien. Die zweite Arbeit über Epiphysentrennungen erscheint 1834 von *Rognetta*[2]), auch er beschreibt die Anatomie derselben, er nennt zwei Arten von Epiphysen, die, wo eine deutliche Knorpelschicht vorhanden sei (Humerus, Femur), und die, wo eine solche nicht eigentlich vorhanden sei (unteres Ende des Vorderarmes). Die Ginglymusepiphysen verknöcherten weit früher, als die der kreisförmigen Gelenke. Verf. erwähnt ferner die Möglichkeit der Epiphysentrennungen bei der Geburt, besonders der oberen des Humerus durch 1) unvorsichtige Tractionen an demselben, 2) wenn man sich zu sehr beeile, die Arme frei zu machen, 3) bei der Wendung bei vorgefallenem Arme. Um die relative Häufigkeit dieser Epiphysentrennungen zu den Fracturen kennen zu lernen, machte bald nach dem Erscheinen von *Rognetta's* Arbeit *Gueretin*[3]) Versuche, „indem er theils die Knochen zu luxiren strebte, theils auf sie schlug“. Die jüngsten Individuen, an denen er experimentirte, waren neun Monate alt; er hatte das Resultat von $^1/_4$ Epiphysentrennungen auf $^3/_4$ Fracturen, glaubt jedoch, dass bei jüngeren Kindern die Epiphysentrennungen häufiger vorkämen, als gewöhnlich diagnosticirt würde *und dass sie häufig mit Fracturen oder Luxationen verwechselt würden.* Ebenfalls experimentirte an Leichen *Salmon*[4]), jedoch in andrer Absicht; um nämlich die anatomische Beschaffenheit der Epiphysentrennungen zu studiren; er unterscheidet drei Arten dieser Trennungen, die vollständige, die unvollständige und die unvollständige mit Fractur: mit letzterer Bezeichnung wird der Zustand wiedergegeben, wo an der getrennten Epiphyse noch Knochenpartikel von der Diaphyse adhäriren, die Trennung also nicht genau an der Epiphysengrenze erfolgt war. Seine Experimente an Leichen erstreckten sich darauf, dass er die Extremitäten einer cause fracturante unterwarf und dann die anatomische

[1]) De epiphysium ab ossium diaphysi diductione, Leipzig 1797.
[2]) Gazette méd. de Paris, 1834, 28, 29, 31, 33.
[3]) Presse méd. 1837 No. 37.
[4]) Des solutions de continuité traumatiques des os dans le jeune age, Paris 1845.

Beschaffenheit der zerbrochenen Theile untersuchte. Interessant für unser Thema ist es, dass es ihm nicht gelang, eine cause ausfindig zu machen, welche die obere Humerusepiphyse von der Diaphyse trennte, quoique nos efforts aient été quelque fois dirigés dans ce sens. Das Capitel über complete und incomplete Fracturen enthält für unser Thema absolut nichts Wesentliches.

Schliesslich fasste das bis dahin Bekannte *Thudichum*[1]) in seinen Arbeiten zusammen und führt, was für uns von besonderem Interesse ist, die bekannt gewordenen Epiphysentrennungen, die bei der Geburt — alle durch den Accoucheur — erzeugt waren, auf.

Die Handbücher über Kinderheilkunde enthalten über dies Gebiet nicht das Nothwendigste. Nur *Fumagalli*[2]) in neuester Zeit widmet ihm die gebührende Aufmerksamkeit. So heisst es bei den Humerusepiphysentrennungen in questo caso derivano da trozioni o stiramenti ricchiesti da parto laborioso ed operati con soverchia forza o precipitazione dall' ostetrica mano.

Was endlich die Schriften betrifft, in denen gelegentlich sich etwas über Verletzungen des Kindes durch den Geburtshelfer finden könnte, sei es als Mittheilung, sei es als Warnung oder Rüge, also besonders die geburtshilflichen Lehr- oder Handbücher oder Zeitschriften, so kann natürlich nicht jede einzelne Notiz hier erwähnt oder aufgeführt werden. Ich kann versichern, dass ich einen grossen Theil davon, was darüber in der Literatur existirt, gefunden habe. Trotzdem nun kann ich nicht den Schriftstellern beipflichten, welche sagen, dass darüber viel existire (*Pagot*) und dass darüber Hinreichendes bekannt wäre (*Ruge*). Im Gegentheil, herzlich wenig ist es auch hier, was für unser Thema passt. Nur ein Handbuch ist es, ebenfalls aus der neueren Zeit datirend, das aus der Masse hervorgehoben zu werden verdient, wegen Berücksichtigung der in Frage stehenden Verletzungen; es ist die Klinik von *Fritsch*[3]). Entsprechend dem practischen Zwecke dieses Buches findet darin der junge Arzt auch über dieses Capitel gute Winke; diese sowohl, als auch die hauptsächlichsten Einzelheiten werde ich, soweit sie nöthig sind, unten erwähnen.

---

[1]) Ueber die am oberen Ende des Humerus vorkommenden Knochenbrüche, Giessen 1851 und die Absprengung der Epiphysen, Illustr. med. Zeitung 1855.

[2]) la chirurgia sui bambiui, Milano 1875.

[3]) Klinik der geburtshilflichen Operationen, Halle 1876.

Das wäre also das Wesentlichste, was auf dem Gebiete, das uns beschäftigt, bisher geleistet ist. Die Schriftsteller der ersten Kategorie, fast ausschliesslich die letzten drei, theilen uns die Verletzungen des Kindes durch den Geburtshelfer in ihrer grossen Mannigfaltigkeit mit; das Hauptsächlichste unter ihnen hat *Ruge* gebracht. Die Autoren der zweiten Reihe lieferten die anatomischen Details von den jedenfalls nicht unwichtigsten Verletzungen, ausserdem aber auch Eperimente über ihre Entstehung an Leichen; sonst noch liefert Experimente, und zwar die wichtigsten *Pajot*.

Nun liegen die Arbeiten von *Pajot* und *Ruge* etwa dreiundzwanzig Jahre auseinander und es liesse sich vielleicht annehmen, beide sind deshalb für einander nicht mehr das,. was sie sein müssen. *Pajot* wollte mit seinen Experimenten ein complément naturel de son sujet geben. Sind nun schon, wie ich sagte, durch die Arbeit *Ruge's* überhaupt Veretzungen bekannt geworden, die man früher und auch *Pajot* nicht kannte, so liegt der Grund, weshalb *Pajot's* Experimente nicht die Verletzungen in der Weise ergänzen, weniger darin, dass beide ein Vierteljahrhundert trennt, dass *Pajot* also eine Anzahl von Verletzungen nicht kannte. *Pajot's* Experimente waren überhaupt zum grössten Theile unzweckmässig; die Methode, die Kinder zu verletzen, die er dabei anwandte, entsprach nicht oder nur zum allergeringsten Theile den Manipulationen, die der Geburtshelfer an dem Kinde bei der Geburt anwendet. So prüfte er z. B. die Festigkeit des Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenkes durch vertikale Tractionen am Arme mit Gewichten etc. Wer in aller Welt zieht denn bei einer Geburt mit nur mässiger Kraft am Arme?

Und so verändert hat sich die Technik der Geburtshilfe in dreiundzwanzig Jahren nicht, wir wenden zur Extraction, zur Armlösung des Foetus noch eben dieselben Handgriffe an, die *Pajot* damals auch schon kannte. Nicht oder nur sehr oberflächlich geprüft hat er die Resistenz des kindlichen Knochengerüstes gegenüber den durch die Reihe der Jahre und die Erfahrung sanctionirten Handgriffen und operativen Technicismen. Und das ist die Aufgabe der folgenden Versuche gewesen; aber auch das nur mit einer Beschränkung. Welchen Zug etwa die Wirbelsäule aushalten kann, haben bereits *Rokitanzky*[1]) und *Duncan*[2]) geprüft; mir blieben so gewissermassen die Extremitäten des Kindes

---

[1]) Wiener med. Presse 1874.

[2]) Researches of obstetrics, London.

übrig. Es giebt wohl kaum in der Chirurgie ein besser und exacter studirtes Capitel, als das über die Verletzungen der Extremitätenknochen und ihre Mechanik. Die besten Namen finden sich unter den Schriftstellern über diesen Gegenstand. Für jeden in der oder der Weise ausgeführten ungeschickten Fall oder Schlag giebt es eine typische Verletzung. Analogerweise war es mein Bestreben, die typischen Verletzungen an dem extrahirt werdenden Kinde kennen zu lernen. Die Kenntniss ihrer Mechanik wird wesentlich dadurch erleichtert, als man hier mit weniger Zufälligkeiten zu rechnen hat, als hier die die verletzenden Momente alle mehr weniger bereits bekannte Grössen — genau präcisirte Handgriffe sind.

Ich benutzte zu diesen Experimenten siebenunddreissig Leichen von Kindern, deren keines das Alter von fünf Monaten überschritten hatte. Die meisten derselben waren nur wenige Tage oder Wochen alt. Die Gestaltveränderungen der Knochen bis zum fünften Monate sind fast Null, nur in einigen Epiphysen bilden sich bis dahin einige isolirte Knochenkerne (obere des Humerus, obere der Tibia), ohne jedoch die Form der eigentlichen Epiphysengrenze zu alteriren. Wenn sich unter den Versuchsleichen auch einige von nicht ganz ausgetragenen und von syphilitischen Kindern befanden, so muss ich im Voraus bemerken, dass ich die an diesen gewonnenen Versuchsresultate nur bedingungsweise benutzt, dieselben nie für die alleinige endgültige Entscheidung einer Frage verantwortlich gemacht habe. (Bei ersteren erfolgen Fracturen, bei letzteren Epiphysen-Trennungen wegen der stets vorhandenen Erkrankung des Nahtknorpels leichter.) Ich war besonders in der ersten Zeit dieser Arbeiten darauf angewiesen, auch solche Leichen mitzubenutzen, als ich noch nicht wissen konnte, wie reichlich oder wie spärlich mir das Material zufliessen würde. Zu den Versuchen, bei welchen vielleicht Muskelzug mit in's Spiel kommen konnte, benutzte ich die Leichen so frisch als möglich, jedenfalls nur dann, wenn noch keine Todtenstarre eingetreten war.

Um nun unnöthige Weitschweifigkeit zu vermeiden, führe ich jetzt die wesentlichsten Notizen über die Versuchsleichen an, ich müsste sonst, da an mancher Leiche zehn und mehr Versuche gemacht worden sind, bei Aufführung derselben zehn und mehr mal die Cardinalpunkte wiederholen, so brauche ich nur durch die beigegebene Nummer auf folgende Liste zu verweisen.[1])

[1]) Noch muss ich nachträglich bemerken, dass, als die Arbeit bereits nicht mehr in meinen Händen war, ich jede Gelegenheit, die sich mir bei Kindersectionen

1) S. sehr grosser K., 5 Tage alt, nach schwerer Wendung und Extraction gestorben. — Atalectasen, Bluterguss in die Meninx spinalis.
2) B. ausgetragenes, syphilitisches M., kurz ante partum in utero gestorben.
3) E. nicht ganz ausgetragenes, syphilitisches M. mit Pemphiges.
4) C. 4 Monate altes, sehr schnell an Diarrhoe gestorbenes, kräftiges M.
5) M. 1 Monat alter, sehr abgemagerter K.
6) H. 1 Monat altes, mässig abgemagertes M.
7) H. 1 Monat altes, stark abgemagertes M.
8) S. 3 Wochen alter K., mässig abgemagert, Brechdurchfall.
9) T. 5 Monate alter, an Atrophie gestorbener K.
10) V. 6 Wochen alter, sehr magerer K. Diarrhoe.
11) R. 4 Wochen altes, sehr mageres M. Diarrhoe.
12) H. frisch todtgeboren, 2500 Gr. schweres M., mässiger Hydrocephalus, spina bifida. Der Rechnung nach ausgetragen.
13) R. 4 Wochen altes, kräftiges M. Pneumonie.
14) N. 36 Cm. langes, frisch todtgeborenes M.
15) A. 3 Wochen alter, kräftiger K. Diarrhoe.
16) A. 7 Wochen alter K. Bronchitis.
17) M. 3 Monate altes, mageres M. Diarrhoe.
18) D. 4 Wochen alter, ziemlich kräftiger K. Brechdurchfall.
19) L. 3 Monate altes, sehr mageres M. Diarrhoe.
20) T. 5 Monate alter, kräftiger K. Pneumonie.
21) B. 2 Tage alter, kräftiger K. Pneumonie.
22) S. nicht ganz ausgetragenes, todtgeborenes, syphilitisches M.
23) G. $3^1/_2$ Monat altes, kräftiges M. Brechdurchfall.
24) S. perforirter, $10^1/_2$ Pfd. schwerer K.
25) M. 3 Monate altes, atrophisches M. Brechdurchfall.
26) M. 14 Tage altes, mässig kräftiges M. Pneumonia lobularis.
27) K. 8 Tage alter, sehr kräftiger und fetter K. Pneumonia lobaris.
28) F. frisch-geborenes, 36 Cm. langes M.
29) W. inter part. abgestorbenes, 3400 Gr. schweres M.
30) H. inter part. abgestorbener, 47 Cm. langer Zwillings-K.

lob, wahrnahm, um meine Versuche zu wiederholen, und ich kann versichern, dass ich mich dadurch nur immer mehr von der Richtigkeit dessen, was ich in Folgendem geben werde, überzeugt habe.

31) B. 3 Wochen alter, ziemlich kräftiger K. Brechdurchfall.
32) R. 3 Wochen alter, sehr magerer K. Pneumonie.
33) E. 4 Monate altes, sehr mageres M. Diarrhoe.
34) G. 8 Wochen altes, mässig mageres M. Diarrhoe.
35) K. inter part. abgestorbener, 55 Cm. langer, kräftiger K.
36) 53 Cm. langer Hydrocephalus, M., inter part. gestorben.
37) J. $3^1/_2$ Monat alter, kräftiger K. Pneumonie.

Verletzungen der Clavicula.

Geständnisse über Fracturen dieses Knochens sind bei den Autoren relativ häufig. *Osiander*[1]) sagt, dass man gemeiniglich erst dann dazu käme, sie zu diagnosticiren, wenn bereits ein Callus gebildet sei. *Michaelis*[2]) berichtet über vier Clavicularfracturen, die er beim Armlösen erzeugt hätte (Beob. 63, 65, 74), von diesen ist einmal die Fractur durch Herabziehen der Schulter erzeugt, wie der Autor selbst angiebt, an einem Kinde hat er die Fractur auf beiden Seiten, wie er sagt, absichtlich gemacht. *Schatz*[3]) giebt auch an, diesen Knochen einigemal gebrochen zu haben. *Ruge*[4]) registrirt fünf eigentliche Fracturen, zwei Epiphysentrennungen an der Extremitas sternalis. *Fritsch*[5]) sagt: „Beim Entwickeln des Kopfes wird häufig die Clavicula zerbrochen, namentlich dann, wenn der Kopf mit grösserer Gewalt durch den Beckeneingang gezogen werden muss. Die an den Schultern liegenden Finger drücken fälschlicherweise mit den Spitzen gerade auf die Clavicula und lösen sie aus ihren Verbindungen oder brechen sie sogar mitten durch. Auch ein zu starker Zug an den Schultern kann durch Herabdrücken des äusseren Claviculарendes das innere aus seinen Verbindungen lösen. Häufig aber sind letztere zu fest und es erfolgt eine Fractur des inneren Endes. Auch bei Druck auf die Schulter, um sie nach einer bestimmten Beckenseite hinzuführen, kann eine Fractur entstehen. So wird also die Clavicula oft zerbrochen, ohne dass der Operateur sie speciell berührte."

In diesen kurzen Sätzen ist hinreichend angegeben, nach welcher Seite hin durch das Experiment die Verletzbarkeit der Clavikel zu prüfen

1) Handbuch der Entbindungskunst 1825.
2) Das enge Becken 1865.
3) Archiv f. Gynaekol. V. 1.
4) a. a. O.
5) a. a. O. p. 145.

äre. Was zunächst die durch indirecte Gewalt erzeugten Verletzungen etrifft, so ging auch ich von der Ansicht aus, dass so Fracturen vorommen können. Mir war diess um so wahrscheinlicher, als es mir eim Armlösen zweimal passirte, die Clavikel zu brechen, ohne dass ich laubte, sie berührt zu haben. Durch starken Zug am Arme nach unten llein war es mir nicht möglich, eine Fractur der Clavicula zu bekommen, ohl aber habe ich bei meinen Versuchen über Armlösung über den ücken, wobei der Articulatio sternoclavicularis Bedeutendes zugemuthet ird, mehre Male — ich habe nicht immer darauf geachtet — gesehen, ass die Diaphyse aus der sternalen Epiphyse herausgerissen war, und ann konnte ich stets diese Verletzungen erzeugen, wenn ich in irgend iner Richtung einigermassen stark am Arme zog. Die Excursionen, elche die Gelenkflächen am Sternoclaviculargelenk gestatten, sind zwar ngeheuer grosse, ausserdem sind beide Knochen noch durch sehr feste, ber auch durch sehr viel Spielraum gestattende Bänder verbunden; ichtsdestoweniger, wie gesagt, braucht der Zug am Arme, beziehungseise der Schulter, gar nicht sehr bedeutend zu sein, um genannte Veretzung zu erzungen. Einmal nämlich ist die Verbindungsfläche der iaphyse mit der sternalen Epiphyse sehr klein, dann aber ist von einer infalzung der einen in die andere, wodurch mehr Festigkeit gewonnen erden würde, gar nicht die Rede. Man betrachte den Schnitt Fig. I, elcher das sternale Ende etwa in einer coronalen Ebene getroffen hat.

Eine wesentliche Stütze wird der Epiphysenverbindung durch ein and geschaffen, besonders dadurch, dass dasselbe zum grössten Theile n der Diaphyse inserirt, durch das Lig. costoclaviculare. Dasselbe ist ngeheuer fest, kann aber das Schlüsselbein gegen übertriebene Beegungen nach unten nicht schützen, dann dabei erschlafft es; wohl ber behindert es eine starke Elevation des äussern Endes der Clavicula ach *oben.*

Versuch:

Man trenne, nachdem man die Muskeln freigelegt hat, die Verbinlungen des Schlüsselbeins mit dem Schulterblatte und den Musc. subclavius, lasse aber das Lig. costoclaviculare unversehrt und erhebe das Acromialende der Clavicula. Steht die Längsrichtung dieses Knochens etwa der Körperlängsachse parallel, dann fängt das lig. costoclaviculare an zu reissen; bei Drehung noch über diese Stellung hinaus reisst es schliesslich ganz und dann erst weicht die Diaphyse der Clavicula aus ihrer Knorpelfuge. Ich habe diesen Versuch etwa zehnmal mit ganz constantem Erfolge ausgeführt (K. 14, 16, 18, 19, 20). Er lehrt, dass

das Lig. costoclaviculare bei starker Elevation der Schulter die Knorpelfuge schützt, schliesslich freiwillig seine eigene Existenz für dieselbe opfert, und dass erst nach Zerreissen desselben die Knorpelfuge weicht; in keinum Falle aber war das Band so stark, *dass es auf Kosten der Continuität der Diaphyse gehalten hätte.*

Somit schliessen wir, dass eine übermässige Erhebung der Schulter derart, dass der Clavicula eine Rotation über 1 R. hinaus, nach der Medianlinie zu zugemuthet wird, wenn der Thorax fixirt ist, zunächst eine Zerreissung des Lig. costoclaviculare, dann in zweiter Linie eine Epiphysendivulsion am sternalen Ende zur Folge hat. Eine so starke Erhebung der Schulter ist aber am ganzen Kinde nur möglich, wenn man den Kopf stark nach der anderen Seite wendet, sonst ist kein Platz für die Schulter da, wird also auf diese Weise wohl kaum bei einer geburtshilflichen Operation vorkommen.

War es nun nicht die Elevation der Schulter, so konnte noch die Manipulation, durch die der Oberarm des Kindes am Gesichte vorbeibewegt wird, das indirect fracturirende Moment bei der Armlösung sein. Ich construirte mir den Vorgang so, dass, wenn die Schulter stark nach vorn gedrückt ist, das Acromion also, so weit es die Gelenkverbindung zulässt, unter die Extremitas acromialis claviculae tritt, dieselbe etwa abreisst oder dieselbe über den zum Theil dazwischentretenden Humerus wie über ein Knie oder über den Processus coracoides hinwegbricht. Ich habe dahin gehende Versuche sehr häufig gemacht, an der ganzen und an der präparirten Schulter, ich habe die Schulter zurückgelassen und dann bei starker Elevation den Arm gelöst — nie bekam ich eine Clavicularfractur. Also das Drehen des Humerus brach die Clavikel nicht; zu einem Brechen über den Rabenschnabelfortsatz hinweg ist derselbe viel zu weich, er ist ja beim Neugebornen noch knorpelig.

Es blieb sonach bloss noch die Compression der Clavicula in der Richtung ihrer Längsaxe übrig als indirect fracturirende Gewalt. Man hebe die Schulter möglichst derart hoch, dass die Clavicula fast vertikal (parallel der Körperaxe) steht, und drücke dann auf die Scapula, oder schiebe besser an dem ebenfalls vertikal erhobenen, möglichst kurz angefassten Humerus; dabei weicht das Acromion tief unter die äussere Extremität des Schlüsselbeins, die ligamata acromio- und coraco-clavicularia spannen sich sehr stark an — Resultat: die Clavicula bricht am äusseren Drittel, hart medianwärts vom Lig. coracoclaviculare, genau an der Stelle, wo sie in scharfem Knie gerade nach aussen abbiegt, und wo sie, vorher mehr cylindrisch, anfängt, platt zu werden.

Der Versuch ist gemacht an den beiden Clavikeln von K. 30, 31, 32, 33, 35, 37 und einer von 34. Zwölfmal erfolgte die Fractur genau an der angegebenen Stelle, bei K. 32, wo ich auf der rechten Seite sehr stark auf die Schultergräte drückte, trübte ich durch die directe Fractur dieses Knochens das Resultat.

Dieser Mechanismus kann natürlich am lebenden Kinde stattfinden, 1. dadurch dass man an der Schulter (Scapula) drückt oder schiebt, 2. aber auch dadurch, dass man am Oberarme die Kraft wirken lässt.

Liegt der Arm hoch zur Seite des Kopfes in die Höhe geschlagen, so steht die Clavicula möglichst perpendiculär, also parallel der Körperaxe und, was noch wichtiger ist, dem Humerus. Wird jetzt von den lösenden Fingern schräg auf den Humerus ein Druck ausgeübt, so theilt sich die demselben mitgetheilte Kraft in eine, welche lothrecht zur Längsrichtung des Humerus wirkt — welche also denselben zu rotiren strebt — und eine, welche in der Längsrichtung desselben wirkt. Diese Componente theilt sich durch die Scapula dem Schlüsselbeine mit und wirkt auf dasselbe in seiner Längsrichtung. Im günstigen Falle, wenn der Humerus der rotirenden Kraft folgen kann, geht dieselbe als Reibung für die Bewegung verloren, im ungünstigen, wenn sie gross genug ist — sie ist um so grösser, je schräger man auf den Humerus drücken muss — müsste sie den Effect haben, entweder das Lig. coraco- und acromio-claviculare zu zerreissen, oder das Schulterblatt zu verletzen, oder die Clavicula der Länge nach zusammenzubrechen. Die Versuche haben gezeigt, dass das erste nie, das zweite selten, das dritte häufig vorkommt, es ist die Regel. *Der Bruch erfolgt typisch an der Grenze des äusseren und mittleren Drittels.*

Auch auf andere Weise angestellte Versuche beweisen, dass wirklich an dieser Stelle bei Längscompression der Clavicula der Knochen am leichtesten zerbricht. Ich wandte statt der indirecten die directe Compression an, ich schnitt den Knochen heraus, stellte ihn vertikal auf und comprimirte ihn entweder mit der Hand oder zwischen einer Presse. Ich erhielt dabei folgende Fracturen: Zuerst brach das äussere Drittel an der bezeichneten Stelle ab, lässt man dann die Gewalt noch weiter wirken, oder verstärkt sie, so bricht der längere übriggebliebene Theil etwa in seiner Mitte durch, also etwa auf der Höhe der Wölbung der Clavicula. Diese Fractur verläuft stets sehr schräg, während erstentstehende eine genau quere Richtung hat, derart, dass die Spitze — bec de flûte — des medianen Fragmentes nach der Haut zu, die des äusseren nach hinten gerichtet ist. Die Versuche sind gemacht an K. 23, 25.

Schwerer, als in ziemlich vertikaler Richtung gelingt es an der Leiche in anderen Stellungen die Clavicula zusammenzuknicken; dem schräg durch eine Gewalt getroffenem Sternum ist vermöge der Flexibilität der Rippen vielmehr Spielraum zum Ausweichen nach der anderen Seite hin gestattet, jedoch ist es mir auch an der Leiche gelungen, das in der gewöhnlichen horizontalen Stellung befindliche Schlüsselbein von der Schulter aus zu zerdrücken. Stets war die Fractur an der typischen Stelle (K. 32, 35). An dem lebenden, im beschränkten Raume befindlichen Kinde ist es leichter, wenigstens beweist mir diess ein in diesen Tagen selbst erlebter Fall, wo ich bei engem Becken, um den Arm möglichst hoch zu lösen, mit der ganzen Hand einging und ehe ich überhaupt den Arm des Kindes berühren konnte, bloss durch die Compression der Schulterbreite, durch die neben ihr eingeführte, übrigens aber sehr leicht vordringende Hand die eine Clavicula zerdrückte. Ein ganz ähnlicher Fall wurde mir kurz vorher von einem Collegen sehr gut referirt. Der Mechanismus aller dieser Fracturen ist also genau derselbe, wie der bei Fall auf den vorgestreckten Arm erfolgenden.[1])

Zweimal hatte ich bei diesen Versuchen schliesslich ausser der Clavicularfractur auch noch eine Trennung der Diaphyse aus der innern Epiphyse beobachtet (K. 30, 32). Diese Verletzung ist zuerst durch *Ruge*[2]) bekannt geworden; ich glaube jedoch, dass sie seltener auf diesem Wege, als durch Muskelzug — wie auch Ruge annimmt — entsteht, durch Zug der Cleidomastoideus. Dehnt man den Hals sehr stark, so reisst entweder der Cleidomastoideus ein, oder er reisst die Clavicula aus ihrer Epiphysenverbindung; in diesem Falle braucht das Lig. costoclaviculare nicht eingerissen zu sein. Diese Verletzung ist also ein mechanisches Complement zu den Zerreissungen (Haematomen) des Sternocleido mastoideus.

---

[1]) Anm. So sehr, wie es im Allgemeinen zu empfehlen ist in den Fällen, wo man extrahiren muss, wo man von der Austossung des Kindes der Natur Nichts überlassen kann, möglichst hoch oben die Arme zu lösen, wenn die Schulter noch über dem Beckeneingange stehen, noch ehe also die Spitzen der Scapulae geboren sind — man vermeidet so am ehesten die unangenehme Haltung der Arme *im* Becken —, so scheint mir gerade in der Gefahr der Verletzung einer Clavicula ein, wenn auch die Vorzüge dieses Verfahrens nicht aufzuwiegender Nachtheil zu liegen. Man muss, um die Arme hoch oben zu lösen, stets mit der halben, wenn nicht mit der ganzen Hand eingehen, und dieser Zuwachs von Masse in den Geburtstheilen legt die Möglichkeit der Zerknickung eines Schlüsselbeins durch die Compression der Schulterbreite des Kindes ausserordentlich nahe.

[2]) a. a. O. pag. 74.

Von einer *äusseren Epiphyse*, sofern man darunter einen knorpligen Ansatz versteht, der Clavikel des Neugeborenen ist es praktischer nicht zu reden; die Extremitas acromialis claviculae besitzt bei diesem einen verhältnissmässig nicht dickeren Knorpelüberzug als beim Erwachsenen.

Die directen Fracturen erfolgen bei zwei Handgriffen; erstens, wenn man vor der Armlösung dieSchulter herabdrückt, dann beim Ueberhaken mit zwei Fingern über den Nacken behufs Entwickelung des Kopfes. Die Fractur befindet sich dann an dem Angriffspunkte der Kraft; dieselbe braucht nur sehr gering zu sein, wie aus folgenden Versuchen zu ersehen ist.

K. 15. l. Clavicula wird horizontal gelegt, möglichst wenig an beiden Enden unterstützt, stumpfer Haken in der Mitte angebracht, Anhängen während 2 Minuten von 2 Kgr. — Clav. biegt sich stark, — 1 Kgr. — Clav. biegt sich stärker und bricht nach 1 Minute in der Mitte.

K. 17. l. Clav. ebenso gelegt, Last ebenso supendirt, 1 Kgr. hängt 5 Minuten, es wird noch 1 Kgr. hinzugefügt, Bruch 2 Minuten danach.

K. 21. r. Clav. ebenso gelegt, ist $4^1/_2$ Cm. lang, 3 Cm. sind nicht unterstützt, Anhängen von 5 Kgr. auf einmal in der Mitte; sofortige Fractur daselbst; l. Clav. ebenso gelegt, Haken näher dem sternalen Ende; es werden allmälig angehängt 5 Kgr.; Fractur am Haken beim fünften Kilo, Versuch dauert 4 Minuten.

K. 22. r. Clav. 4,25 Cm. lang, liegt auf den *oberen* Enden auf, nicht unterstützt sind 3,25 Cm., Haken näher dem acromialen Ende. Anhängen von 2 Kgr.; 1 Kgr., Clav. bricht am Haken, Versuch dauert $1^1/_2$ Minute.

K. 24. Clav. ebenso wie bei K. 22. gelagert und belastet, Fractur nach Anhängen von 6 Kgr. in 3 Minuten.

Diese beiden letzten Versuche führe ich mit Rücksicht darauf an, dass mir ein Fall bekannt ist, wo eine Hebamme durch Einhaken in die Schulter die Clavicula in der Mitte gebrochen hat. Um diese möglich zu machen, muss man entweder den Finger sehr stark hakenförmig krümmen, wenn man von hinten her einhakt, oder man muss, was auf alle Fälle falsch ist, von der Brust aus in die Achselhöhle eingehen.

Verletzungen des Humerus.

Es sind lediglich die Manipulationen des Armlösens, welche bei den Verletzungen dieses Knochens in Betracht kommen, alle anderen mit demselben vorgenommenen Manöver sind illegal, ein irgend erheblicher

Zug am Arme des Kindes ist unter keinen Umständen erlaubt. Deshalb sind die in diesem Sinne von *Pagot*[1]) angestellten Versuche für uns wenigstens überflüssig; er bestimmte nämlich die Zugkraft, welche nothwendig war, um die in Frage kommenden Epiphysen zu lösen, oder die Gelenke zu zerreissen. Um die Diaphyse des Humerus von der oberen Epiphyse zu trennen, brauchte er 35 Kgr. während 4 Minuten, (bei weniger hatte er nur eine Dehnung der Kapsel beobachtet) da jedoch bei angegebener Last gleichzeitig die Weichtheile mit zerrissen, so ist, und nach Maassgabe meiner Experimente am Schenkel, anzunehmen, dass bereits bei viel geringerer Belastung Diaphyse von Epiphyse getrennt war. Für noch überflüssiger halte ich die am Unterarm angestellten Experimente.

Ausser der gewöhnlichen Methode, nach der man den Arm des Kindes am Gesichte vorbei nach unten führt, kann man, wenn dies aus irgend welchem Grunde nicht möglich ist, gezwungen sein, den Arm hinten herum über den Rücken nach unten befördern zu müssen; es wird dann die Noth zur Methode. Es liegt auf der Hand, dass diese Bewegung, die wir so dem Humerus octroyren, sehr geeignet ist, ihn zu verletzen, und gehört recht eigentlich in den Bereich unserer Arbeit, zu prüfen, wie und wo diese Verletzungen stattfinden. Ich habe daher diesem Capitel eine besondere Ausdehnung verliehen und bin dazu berechtigt, da auch in den neueren deutschen Handbüchern über geburtshilfliche Operationen die Armlösung über den Rücken, wenn auch nicht empfohlen, so doch hie und da als unumgänglich dargestellt ist. — *Hüter*[2]) sagt pag. 185 . . . . . „es sei denn, dass man die Absicht habe, den Arm über den Rücken des Kindes zu Tage bringen; bei diesem Verfahren wird mit sicherer Voraussicht die Fractur des Oberarmknochens unvermeidlich sein."

Fritsch[3]) pag. 134. „Sollte es nicht möglich sein, in dieser Weise zum Ziele zu kommen, so dürfte ein Herabziehen des Armes über den Rücken erlaubt sein; dabei bricht der Oberarm."

Sehen wir denn zu, in wieweit es richtig ist, dass dann der Oberarmknochen bräche!

Bevor wir zur Besprechung der Experimente übergehen, ist es nothwendig, ein Wort über die gröbste Anatomie des Humerus der Neu-

---

[1]) a. a. O. p. 122—124.

[2]) Compendium der geburtshülflichen Operationen, Leipzig 1874.

[3]) a. a. O.

-borenen zu sagen; ich werde das auch unten bei den weiter zu be-
prechenden bezüglichen Knochen thun, und glaube damit in keiner
Veise Ueberflüssiges zu leisten. Weder deutsche, noch französische,
uch englische Handbücher der Anatomie geben Beschreibungen von
er makroskopischen Beschaffenheit der Nahtverbindungen in der Art,
ass ich auf sie zur Orientirung behufs leichterer Verständlichkeit ver-
eisen könnte. Sollte in irgend welcher anatomischen Zeitschrift, die
ir unbekannt geblieben wäre, sich dieselben oder ähnliche Mittheilungen
nden, wie ich sie mache, so verzichte ich auf die Priorität derselben
ern.[1])

Beim ausgetragenen Kinde ist die Diaphyse des Humerus mit ihrem
ugelig abgerundeten Ende in die Epiphyse wie in eine flache Pfanne
ingelassen. Ein die Epiphyse halbirender Schnitt, der etwa die Mitte
les Tub. majus trifft, giebt von der Nahtgrenze ein Diagramm, wie Fig. II
eigt; ein auf dieser Schnittfläche senkrecht stehender, von vorn nach
inten die Epiphyse halbirender Schnitt liefert etwa die Ansicht von
'ig. III. Beim eben geborenen Kinde entbehrt der knorpelige Theil des
beren Humerusendes eines isolirten Knochenkernes; ein solcher findet
ich constant schon nach der zehnten Extrauterinwoche; derselbe liegt an
ler durch den Stern bezeichneten Stelle.

Von den Zeichnungen *Quains* weichen meine nicht unerheblich ab;
lerselbe findet z. B. den Knochenkern erst nach einem Jahre; ich kann
edoch, ebenso wie dieser Autor versichern, dass meine Bilder nicht
ıach nur einmaliger Beobachtung gewonnen sind.

Der Humerus kann sich bei der Lösung über den Rücken wesent-
ich in zwiefacher Stellung befinden, entweder macht er die Bewegung
nehr in Auswärtsrollung, oder umgekehrt, er ist mehr nach innen rotirt.
Die Effecte sind nicht unerheblich von einander verschieden und müssen
getrennt besprochen werden.

I. Lösung des auswärtsgerollten Armes über den Rücken.

Diese Stellung wird der Arm in den meisten Fällen haben, wo er
n den Nacken geschlagen ist; es liegt dann der Unterarm mehr weniger
lectirt hinter dem Hinterhaupte.

---

[1]) Anm. Ich bedauere auf das Lebhafteste, dass mir die Monographie *Uffel-
nann's*: „Anatomisch-chirurgische Studien, oder Beiträge zur Lehre von den
Knochen jugendlicher Individuen, Hameln 1876“, erst nach Beendigung dieser
Arbeit (November 1876) bekannt geworden ist. Es ist diese die einzige, auf die
ch hie und da bezüglich der Anatomie der Foetusknochen hätte verweisen können.

Die Elevation, welche der Humerus in seinem Gelenke machen kann, ist bereits überschritten von dem Momente ab, wo derselbe über die Horizontale — das Kind aufrecht gedacht — hinaus bewegt ist. Die Scapula hat also dann bereits eine Rotation um eine Sagittalaxe gemacht, steht der Arm vertikal, so bildet die Schultergräte etwa einen Winkel von 45° mit dem Horizont, dreht man — also Humerus mit Scapula — noch weiter, so fühlt man, wenn die Schultergräte etwa vertikal steht, einen bereits nicht unerheblichen Widerstand, das Schulterblatt geht nicht mehr recht mit, es hindern dasselbe daran der Levator anguli scapulae und die Rhomboidei. Die Muskeln, welche vom Schulterblatt zum Oberarm gehen, verhalten sich dabei folgendermassen: Bei der starken Aussenrotation stösst nicht das Tub. majus an das Acromion, sondern etwa die Rinne zwischen Tub. majus und minus. Die Auswärtsroller, die am Tub. maj. und seiner Spina inseriren, die also diese Stellung des Armes zu bewerkstelligen hätten, wenn er nicht vom Geburtshelfer so gestellt würde, sind an der Leiche *entspannt*; dafür erleiden aber die am Tub. minus und der Spina desselben inserirenden Muskeln, welche die über die Norm hinausgehende Bewegung zu hindern bestrebt sind, die allergrösste passive Dehnung: Subscapularis, Teres major und Latissimus dorsi. Keine übermässige Dehnung erleidet der Plexus in der Achselhöhle und die Gefässe; der Gelenkkopf liegt nach unten und hinten von ihnen und drückt sie nicht. Sehr erheblich aber ist gedehnt der hintere Theil der Kapsel, welcher jetzt bei der starken Aussenrotation nach unten, nach der Achselhöhle zu sieht. Dreht man den Arm nun noch weiter, so dass die Schultergräte die Vertikale wieder überschreiten müsste, so giebt es meistens einen Knall, und die Protokolle werden zeigen, welche Verletzung wir vor uns haben.

(Diese Versuche wurden an der Leiche gemacht, während dieselbe auf dem Tische lag; es wurde der Arm ebenso, wie bei der folgenden Versuchsreihe hinter dem Nacken, stets genau an den Rumpf des Kindes gepresst, herunterbewegt; auf diese Weise macht man keine wesentlichen Abweichungen von den Manipulationen im beschränkten Raume, den mütterlichen Geburtstheilen).

Entbehrlich wird jedoch durch dieselbe in meinem Aufsatze nichts. Da die Anatomie der foetalen Knochen ein sehr wenig gekanntes Gebiet ist, so hätte ich auch, wenn ich *Uffelmann's* Arbeit gekannt hätte, mit wenigen Zügen das Gröbste — Epiphysengrenzen — geben müssen, und mehr habe ich nicht gethan; noch weit mehr gilt dies von den Abbildungen. Für das Studium der Osteologie jugendlicher Individuen kann ich aber diese fleissige Brochüre nicht dringend genug empfehlen.

K. 4. r. Arm, deutlicher Knall, Abreissung der oberen Epiphyse on der Diaphyse, Periost nicht erheblich eingerissen, Diaphysenende icht aus dem Periostriss heraus luxirt.

K. 5. r. Arm, Knall, dieselbe Verletzung.

K. 6. beide Arme, dieselbe Verletzung.

K. 7. r. Arm, kein Knall und keine Verletzung; l. Arm, Knall und rennung der Diaphyse,

K. 10. l. Arm, Fractur des Humerus am Ende des oberen Drittels.

K. 11. Diaphysentrennung beiderseits mit Luxation.

K. 12. r. Arm, Muskeln frei präparirt, Diaphysentrennung.

K. 13. r. Diaphyse reisst ab etwa bei der Horizontalstellung des rmes und luxirt; l. kein Knall, Nahtverbindung völlig gelockert, wenn uch das Periost total erhalten.

K. 14. l. Arm, Diaphysentrennung, Luxation.

K. 17. l. Arm, Fractur im oberen Drittel des Humerus.

K. 18. r. Arm, Diaphysentrenung, Luxation.

K. 19. l. Arm, dieselbe Verletzung.

K. 24. Dieselbe Verletzung ohne Luxation.

K. 25. Dieselbe Verletzung.

K. 32. Dieselbe Verletzung.

Als Resultat dieser Versuchsreihe haben wir zu statuiren, dass unter o Armlösungen über den Rücken bei Aussenrotation 16 mal die Diaphyse on der Epiphyse getrennt wurde, 9 mal, obwohl stets, wenn der Knall rfolgte die Bewegung des Armes sistirt und Autopsie gemacht wurde, las Periost in der Ausdehnung zerissen, dass das obere Diaphysenende hindurchragte, dreimal brach der Humerus, zweimal davon im oberen Drittel, einmal ganz nahe der Epiphysengrenze, ein Versuch war ohne Erfolg.

Ich muss erst den Ausdruck Luxation rechtfertigen. Bei den Fällen nämlich fand ich an der Nahtgrenze das Periost so zerrissen, lass die vollständig getrennte Diaphyse mit ihrem kolbigen Ende durch den Riss hindurch nach Aussen getreten war und direct Muskel und umliegende Weichtheile berührte. Der Riss verlief hier, wie auch bei len später zu erwähnenden analogen Fällen, in der Hauptsache der Länge des Knochens nach, er war stets so gross, dass das Diaphysenende ohne Gewalt oder besondere Geschicklichkeit wieder durch ihn hindurch zurückgebracht und in seine Epiphysenpfanne hineingelegt werden konnte. Diesen Vorgang halte ich mich berechtigt, eine *Luxation der Diaphyse aus der Epiphyse durch das Periost hindurch* zu nennen,

es giebt in der Chirurgie keinen Ausdruck, der ihn besser wiedergäbe, wir müssten denn *Salmon's* Bezeichnung: décollement avec déplacement besser finden. Auf alle Fälle *warne ich vor Verwechselung einer wirklichen Luxation im Gelenk und dieser in Rede stehenden Luxation des abgerissenen Diaphysenstumpfes aus dem Periostriss heraus.*

Es nicht zu bezweifeln, dass diese Luxation stets erfolgt, wenn man nicht, wie ich, an der Leiche die Bewegungen sofort sistirt, sobald man einen Krach hört, sondern, wenn man sie — wie dies auch an dem in den mütterlichen Geburtstheilen sich noch zum Theil befindenden Kinde geschehen müsste, — über den Rücken des Kindes weiter nach unten bis zum völligen Freiwerden des Armes fortsetzte.

Was die Diaphysenabreissung mit Luxation betrifft, so ist die Stellung des Diaphysenstumpfes eine stets wiederkehrende ganz typische.

Durch die Auswärtsrollung war die *hintere* Seite des Humeruskopfes nach *unten* gekommen; diese blosse Rotation würde nur die Kapsel überall spiralig drehen und gleichmässig anspannen: da nun aber durch die Elevation der Humeruskopf nach *unten* gehebelt wird, seine grösste Excursion nach *unten* macht, so spannt er an dieser Stelle die Kapsel am meisten an. Es würde hier, wenn sie nicht straff genug wäre, ein Einriss erfolgen und der Kopf in toto luxiren, so aber ist die Verbindung des Humerusknorpels mit dem Knochen schwächer, als die mit der Scapula und es reisst das Periost an der sich jetzt am untersten befindenden Stelle und lässt die Diaphyse durchtreten. Der Riss liegt, wenn der Arm dann wieder neben dem Rumpfe herunterfallen gelassen wird, *genau nach hinten* — wie Fig. IV zeigt —, er liegt, was besonders zu betonen ist, nach hinten von den Einwärtsrollern bes. Teres major und Latissimus dorsi.

Es fragte sich nun, wenn die Epiphysentrennung mit solcher Constanz erfolgt, was ist die Ursache derselben, wird der Knochen durch Hebelwirkung verletzt, wird er es durch Muskel- oder Bänderzug oder wie?

Zunächst wäre denkbar, dass die Epiphyse über das Acromion wie ein Stock über das Knie abgebrochen würde, das Acromion bietet doch einem Punkte der Epiphyse eine Stütze und es würde bei dem langen Hebelarme, den der Humerus bildet, wenig Kraft dazu gehören, die kurze Epiphyse abzubrechen. Die Scapula ward ja, wie wir sahen, von den Muskeln fixirt, ungefähr wenn die Schultergräte die Vertikale überschreiten will. Jedoch ist das Acromion so weich, so flexibel, es bildet ja eine Epiphyse für sich, dass es sich zunächst ziemlich bedeutend

biegt, und dann selbst, falls die Biegung ihr Maximum erreicht haben würde, eher selber abrisse, als um weiter zum Hypomochlion dienen zu können.

Ferner könnte man denken, es sei Muskelzug, der die Abreissung erzeugte. Wir hatten gesehen, dass Teres major, Latissimus dorsi und Subscapularis eine sehr erhebliche Dehnung erlitten, sie könnten ja, oder einer oder der andere von ihnen, während durch den Geburtshelfer der Arm nach hinten und aussen rotirt wird, und sie bestrebt sind, ihn nach vorn und innen zu halten, die Epiphyse abdrehen. Auszuschliessen sind jedoch von den dreien ohne Weiteres der Latissimus dorsi und Teres major, denn diese inseriren an der *Spina* tub. min., und diese gehört am ausgetragenen Kinde schon längst nicht mehr zur Epiphyse. Es konnte also nur der Subscapularis sein, dieser inserirt lediglich an der Epiphyse, dem Tub. min. Dass dieser Muskel allein bei der Abreissung der Diaphyse eine Rolle spiele, darin wurde ich um so mehr bestärkt, als ich bei dem allerdings nicht ganz ausgetragenen K. 12 sämmtliche Muskeln abpräparirte, alsdann die Lösung machte und — eine Luxation des Humerus*kopfes* durch die Kapsel nach hinten — luxatio infraspinata — erzeugte. Jetzt von dem Gedanken ausgehend, dass es lediglich der Muskelzug wäre, der die fragliche Trennung verursachte, zerschnitt ich zunächst Deltoideus und Pectoralis major (K. 16), ausserdem von der Kapsel die obere Hälfte von dem Acromion aus, und trennte bei der Armlösung die Diaphyse mit Luxation durch den Periostriss. Ich konnte in der Muskeldurchschneidung noch weiter gehen. Ich zerschnitt also alle Muskeln bis auf die Einwärtsroller und trennte die ganze untere Hälfte der Kapsel ab. Wie ich mir vorher sagen konnte, missglückte der Versuch, der Kopf wich aus der fossa glenoidea heraus, ich konnte ihn nicht genug fixiren, und es erfolgte Nichts (K. 19). Soweit musste ich also die Kapsel ganz lassen, dass der Kopf fixirt blieb, ich beschränkte mich darauf, sämmtliche Muskeln vollständig zu zerschneiden, bis auf die Einwärtsroller, von den Armmuskeln wurden auch alle abgetrennt, die Bicepssehne kurz ehe sie in ihren Canal hineingeht, die Kapsel blieb intact (K. 20) — ausserordentlich prompte Abreissung der Diaphyse mit Luxation durch das Periost.

Jedoch diese Resultate waren noch nicht befriedigend, da ich die Kapsel nicht vollständig hatte ausschliessen können. Vielleicht gelang es, auf umgekehrte Weise zu einem sicheren Resultate zu kommen, dadurch, dass ich wieder alle Muskeln, wie an K. 12, oder wenigstens die Einwärtsroller ausschloss.

K. 21. Alle Muskeln zerschnitten bis auf die Auswärtsroller — sehr prompte Abreissung der Diaphyse und Luxation durch den Periostriss.

K. 14. Dieselben Muskeln zerschnitten, Abreissung der Epiphyse der Scapula in ihrem vertikalen Theile.

K. 23. Alles bis auf die Kapsel zerschnitten, luxatio capitis humeri retroglenoidea. Versuch wird auf beiden Seiten mit demselben Resultate gemacht.

K. 24. Sämmtliche Muskeln zerschnitten, Supraspinatus ist, damit nicht die Kapsel verletzt werde, diesmal in der Fossa supraspinata getrennt; Abreissung der Scapulaepiphyse wie bei K. 14.

K. 21. Alles bis auf die Kapsel zerschnitten; Abreissung der Diaphyse des Humerus mit Luxation derselben.

Diese *sechs* Versuche mit ganz verschiedenem Resultate gestatten doch ganz präcise Schlüsse. Sie beweisen, mit Rücksicht auf die früheren Versuche, dass in den meisten Fällen die Gelenkkapsel stark genug ist, um der gröbsten Verdrehung Widerstand leisten zu können. Dieselbe ist zu straff oder zu vollkommen elastisch, um nachzugeben, und reisst, da die Bewegung nicht möglich, die betheiligten Knochen an ihrer schwächsten Stelle entzwei, das war in zwei Fällen der Humerus, in zweien die Scapula. Wenn nun bei einem Kinde zweimal Luxation des Kopfes mit Zerreissung der Kapsel erfolgte, so ist das so zu deuten: entweder war es bei der Trennung der Muskeln, besonders des Supraspinatus, nicht möglich gewesen, die Kapsel ganz intact zu erhalten, da ich an K. 22 diesen Muskel nicht wie bei 24 in der Fossa supraspinata, sondern auf der Humerusinsertion zerschnitten hatte, so dass durch diese Verletzung die darauf folgende Zerreissung begünstigt wurde; dann müssen wir also sagen: *die Muskeln unterstützen durch ihre sehnigen Insertionen die Kapsel wesentlich in ihrer Festigkeit.* Ausserdem aber wird die Kapsel in ihrer Festigkeit dadurch unterstützt, dass die Muskeln, und zwar der Subscapularis ebenfalls der übermässigen Rotation entgegenstreben, und dadurch zur Erhaltung der Kapsel beitragen. Dass ich in zwei Fällen die Scapulaepiphyse abriss, dient erst recht zum Beweise dafür, und zum Beweise für die Festigkeit der Kapsel allein, gegenüber den foetalen Nathverbindungen; die Scapulaepiphyse kann einzig und allein durch den Widerstand der Kapsel abreissen, es ist kein Muskel, der diese Verletzung erzeugen oder unterstützen könnte, selbst der lange Kopf der Triceps nicht. Fehlten alle Muskeln, so concurrirten die Widerstandsfähigkeit der oberen Humerus- und der Scapulaepiphyse mit einander, in diesen beiden Fällen unterlag die der Scapula. Auch dass

in drei Fällen eine Fractur des Humerus sich ereignete, ist als Ausnahme von der Regel gegenüber den 16 Epiphysentrennungen zu betrachten. Beide Kinder waren nicht älter als 6 und 12 Wochen, als solche, bei denen auch die Epiphysentrennung am Humerus gelungen war, es können ja in der Festigkeit der Nahtverbindung Schwankungen vorkommen, die wir für den einzelnen Fall von Hause aus nicht kennen. *Als Regel aber ist immer bei der Armlösung über den Rücken in Auswärtsrollung (des in den Nacken geschlagenen Armes) die Epiphysendivulsion am oberen Ende des Humerus zu betrachten.*

II. Lösung des einwärtsgerollten Armes über den Rücken.

In dieser Stellung würde sich der Arm nicht leicht von selbst in den Nacken schlagen, wohl aber würde er durch die Hand des Geburtshelfers häufiger in dieser, als in der eben besprochenen Stellung in den Nacken gebracht worden, wenn er neben dem Kopfe in die Höhe geschlagen und die Entwickelung über die Brust unmöglich ist, — also unter Umständen bei dorsoposteriorer Haltung des Kindes.

Der Mechanismus ist von dem eben in Frage stehenden gänzlich verschieden, er ist etwas einfacher: Ist der Arm bis zur Horizontalen in Einwärtsrollung erhoben, so stösst die hintere Seite des Tub. majus an das Acromion; in dieser so begonnenen Bewegung ist der Arm gezwungen fortzufahren. Ueber die vertikale Stellung hinaus gelingt es beim Neugeborenen sehr leicht vermöge der Rotation der Scapula, obwohl dabei der untere Winkel derselben schon ziemlich erheblich vom Rumpfe abgesperrt wird. Der Humeruskopf steht fast ganz in der Axilla, der Plexus wird durch ihn stark gedrückt, von den Muskeln erleiden bedeutende passive Dehnung ausser den die Scapula fixirenden, nur der Pectoralis major. Erfolgt eine Knochenverletzung, so ist es, wenn der Humerus hinter dem Rücken noch nicht wieder ganz in der Horizontalen angekommen ist; ist er intact über diese hinaus, so bleibt er es auch.

Doch betrachten wir erst das Resultat der Versuche und gehen dann an der Hand dieser weiter!

K. 1. Abreissung der Diaphyse des Humerus mit Luxation des Diaphysenendes nach der Axilla, nach unten.

K. 4. Fractur der Diaphyse 6 Millim. von der oberen Epiphysengrenze entfernt.

K. 5. Mehrere vergebliche Versuche, schliesslich Fractur der Scapula, längs durch das Corpus derselben.

K. 6. Kein Erfolg.

K. 7. Nach einem vergeblichen Versuche Diaphysentrennung am Humerus und Luxation.

K. 10. Kein Erfolg.

K. 17. Fractur des Humerus im oberen Drittel.

K. 18. Epiphysentrennung am Humerus mit Luxation.

K. 20. Mehrere Versuche vergebens.

K. 21. r. Mehrere Versuche vergebens, l. ebenso.

K. 23. Kein Erfolg.

K. 25. Fractur der Spina scapulae.

K. 30. Epiphysentrennung am Humerus mit Luxation.

K. 32. Kein Erfolg.

K. 34. Wie K. 30.

K. 37. Epiphysentrennung am Humerus ohne Luxation.

Wir gewinnen folgendes Resultat: Von 17 Lösungen des Armes über den Rücken in Einwärtsrotation erzeugte ich sechsmal Epiphysentrennung am Humerus, fünfmal mit nachfolgender Luxation der Diaphyse durch den Periostriss; zweimal darunter waren erst vergebliche Versuche vorausgegangen; zweimal brach die Diaphyse des Humerus, einmal die Scapula. Siebenmal erfolgte keine Verletzung.

Dieses Resultat ist im Vergleich zu dem oben erzielten auffallend, und lehrt, dass bei dieser Art, den Arm über den Rücken zu lösen, die betheiligten Knochen intact bleiben können. Es fragt sich, wie ist dies möglich.

Der Grund liegt hauptsächlich in zwei Momenten, einmal in der eigenthümlichen Haltung der Scapula und dann in der geringeren Dehnung, welche hier die Kapsel erfährt.

Während bei erstbesprochener Methode die Scapula fest an den Thorax gepresst wurde, so sah die Fossa glenoidea möglichst nach vorn und kam so für die dem Arme zu octroyrende Bewegung über den Rücken in die unglücklichste Stellung. (Resultat des Zuges des Teres major und Subscapularis.) Bei der Drehung des Armes über den Rücken in Einwärtsrotation dagegen wird die Scapula *vom Thorax abgesperrt*, die Pfanne sieht, wenn auch nicht nach hinten, so doch ganz nach Aussen, es wird keiner von den, Scapula und Humerus verbindenden Muskeln übermässig gedehnt, die Scapula kann also der Bewegung des Humerus möglichst frei folgen.

Zweitens wurde bei voriger Methode der Kopf in der Pfanne um beiläufig 180° gedreht, das Tub. majus sah schliesslich fast in die Achselhöhle, befand sich am tiefsten, die Kapsel hatte, da der Gelenkkopf gegen sie

gehebelt wurde, den stärksten Zug auszuhalten und riss schliesslich die Epiphyse ab. Eine solche Zumuthung trifft die Kapsel in dem jetzt zu besprechenden Falle nicht. Wenn die Schultergräte vertikal steht und der Humerus nach hinten zu die Vertikale etwa um 45° überschritten hat, befindet sich die höchste Spitze des Tub. majus etwa neben dem Rabenschnabelfortsatz; dann hat der Kopf von der hangenden Ruhestellung aus eine Rotation um kaum 1 R. gemacht, und es hat jetzt die Kapsel die höchste Spannung, die sie zu erleiden hat, dabei steht der Humerus in stärkster Einwärtsrotation.

Jetzt braucht der Arm nur noch einen ganz kleinen Winkel bewegt zu werden und er steht so, wie man ihn bei einigermassen gelenkigen Erwachsenen auch stellen kann, wenn man ihnen die beiden Olecrani hinter dem Rücken zusammenbringt; bei der Bewegung in diese Stellung schnappt er dann aus der äussersten Einwärtsrotation plötzlich in die äusserste Auswärtsrotation über.

Bei einigen Leichen nun hielt die Nahtverbindung des Humerus der durch diese Bewegung erzeugten Kapseldehnung Stand, bei einigen (6) wichen sie derselben.

Der Periostriss sitzt also hier genau in der Achselhöhle, gleich nach unten vom Tuberculum minus — den Arm in hangender Stellung gedacht — an der Stelle, wo das Periost am allerdünnsten ist. Tritt die Diaphyse durch den Riss hindurch, so steht das obere Ende derselben in der Achselhöhle, wie der Kopf bei luxatio axillaris, tritt alsdann etwas vor den Kopf und dringt durch die Lücke zwischen der Insertion des Subscapularis einerseits und Latissimus dorsi und Teres major andrerseits durch. Von diesen Muskeln wird dann ersterer stets in seiner äussersten Partie eingerissen, letztere können intact bleiben. *Es steht also schliesslich das obere Diaphysenende vor den Einwärtsrollern, besonders vor dem Teres major.* Befinden sich die Weichtheile alle an der Leiche, so sieht diese Verletzung von unten betrachtet, wo man die fehlende Abflachung der Schulter nicht sieht, genau aus wie eine Luxatio axillaris, das breite obere Ende der Diaphyse täuscht den luxirten Gelenkkopf sehr gut vor. Der Plexus, besonders der Radialis, der von den Armnerven in der Axilla am weitesten nach hinten liegt, wird bei dieser Verletzung erheblich gedrückt.

Es ist noch zu bemerken, dass in den meisten Fällen (5), in welchen mir bei meinen Versuchen diese Verletzung gelang, gleichzeitig die Durchreissung des Periosts und die Luxation der Diaphyse erfolgte, wogegen wir bei der vorigen Methode mehrere Male Trennung der Diaphyse ohne

Luxation verzeichnet hatten. Es beweist dies, dass an dieser hier in Frage kommenden Stelle das Periost sehr vulnerabel ist; ferner ist die Leichtigkeit, mit der das Diaphysenende aus der Epiphysenpfanne heraustritt, durch die Beschaffenheit der letzteren erklärlich; gerade nach der Achselhöhle zu ist dieselbe sehr flach (Cf. Fig. II a).

Bei der grossen Inconstanz, mit der eine Verletzung bei dieser Operation erfolgte, hielt ich es nicht für nöthig, einzelne Muskeldurchschneidungen zu machen, und dann die Resistenz der Kapsel zu prüfen; erfolgte keine Diaphysentrennung, so war damit eben Nichts bewiesen. Jedoch kann ich anführen, dass mir bei einem Kinde mit pathologischer (syphilitischer) Beschaffenheit der Epiphysenverbindungen, bei Integrität der Muskeln auf der einen Seite die Epiphysentrennung gelang, wogegen auf der anderen Seite, wo sämmtliche Muskeln zerschnitten waren, keine andere Verletzung als eine totale Luxatio humeri axillaris erfolgte (K. 22). Wie vorsichtig jedoch solches Resultat einmal wegen der Lues, dann wegen Durchschneidung sämmtlicher Muskeln zu verwerthen ist, darauf ist bereits aufmerksam gemacht.

Wird bei der gewöhnlichen Methode der Armlösung am Gesichte vorbei der Humerus verletzt, so geschieht es nicht durch Muskel- und Bänderzug, sondern der Mechanismus ist einfach der des zu beiden Seiten zu stark belasteten Hebels, der an der Unterstützungsstelle bricht. Besonders ereignet sich die Fractur also dann, wenn man nicht den ganzen Humerus beim Lösen anfassen kann, sondern ihn nur mit zwei *übergehakten* Fingern oder gar nur mit einem herabzubewegen sucht, sobald am Ellenbogen er irgendwo erheblicheren Widerstand findet (Linea innominata — Weichtheile). Es blieb also für die Experimente übrig, die Tragfähigkeit des querliegenden Humerus zu prüfen.

Versuch:

K. 12. r. Humerus von Weichtheilen entblösst, dessen Diaphyse genau 5 Cm. lang ist, wird an der oberen und unteren Epiphyse unterstützt, so dass die untere auf der Dorsalseite aufliegt; darauf wird ein stumpfer Haken $1\frac{1}{2}$ Cm. von der oberen Epiphyse entfernt angehängt und an diesem Gewichte suspendirt. (Die Kraft wirkt also genau, wie die lösenden Finger auf die Beugeseite des Humerus). Es werden allmählig angehängt in 2 Minuten 4 Kgr. — Knochen biegt sich stark — noch 4 Kgr., jetzt werden die Gewichte abgenommen und inspicirt:

Die oberere Epiphyse ist stark gelockert, aber das Periost nicht zerrissen.

Darauf wird obige Belastung wieder 2 Minuten angehängt und allmählig hinzugefügt: $3^1/_2$ Kgr. Beim letzten halben Kgr. bricht der Humerus an der Stelle, wo der stumpfe Haken liegt.

Versuch:

K. 24. l. Humerus, von der Insertion des Deltoideus mit Fleisch und Haut bedeckt, wird wie der Humerus bei vorigem Versuche gelegt, und ein Haken mit Gewichten $1^1/_2$ Cm. von der oberen Epiphysengrenze an entfernt angehängt. Suspension von 9 Kgr. in 3 Minuten. Es entsteht schon bei 5 Kgr. an der Epiphysengrenze von der Seite aus sichtbar eine deutliche Furche; nach 12 Minuten Abnahme der Last: die Epiphyse ist total wackelig, nirgends das Periost zerrissen. Darauf wird dieselbe Menge Gewichte wieder angehängt; nach 5 Minuten erfolglosen Hängens werden 2,5 und 2 Kgr. zugefügt, es erfolgt die Fractur an der Stelle, wo der Haken liegt, gleich nach dem Anhängen der letzten 2 Kgr.

Es genügt, diese zwei Versuche in extenso angeführt zu haben; wir haben hier die Grenze der Tragfähigkeit des Humerus an der in Frage kommenden Stelle, sofern wir es einmal mit einem nicht ganz ausgetragenen, das zweite Mal mit einem übertragenen Kinde zu thun hatten. Es sagten uns die Versuche, dass dieselbe etwa zwischen $11^1/_2$ und $13^1/_2$ Kgr. während der Zeit einiger Minuten beträgt, und dass alsdann an der Stelle des suspendirten Hakens der Humerus bricht. Ich habe denselben Versuch noch an K. 26. und K. 29 (bei diesem Kinde wurden je nur die oberen Hälften der *beiden* Humeri benutzt und bis zu 9 Kgr. während 5 Minuten belastet) ausgeführt, nur mit der Modification, dass der Humerus so gelagert wurde, dass die obere Epiphyse auf dem Tub. majus auflag. Auch so erfolgte eher eine starke Lockerung derselben, ehe der Humerus (bei K. 26 bei Belastung von 12 Kgr. während 6 Minuten) brach.

Bei allen 5 Humeri also wurde die Epiphysengrenze bedeutend gelockert, ehe bereits die den Knochen fracturirende Last erreicht war, ohne dass sie selbst der Angriffspunkt der Last war, sie stellt also am Humerus den Locus minoris resistentiae dar. Dieselbe wurde getrennt, ob man die Last von oben oder von unten her anbrachte, letzteres ist ebenfalls wichtig, da wir wissen, dass eine Hebamme bei Kopflage durch Einhaken in die Schulter auf diese Weise eine Epiphysentrennung er-

zeugte. In diesem Falle liegt dann der Periostriss in der Gegend der Tubera und die Diaphyse tritt nach vorn und oben zu durch.

Weiter versuchte ich denselben Effect an ganzen Leichen zu erreichen; bei K. 8 und K. 9, K. 35 und K. 37 übte ich bei fixirtem unteren Ende auf den Humerus etwa in der Gegend der Insertion des Deltoideus mit einem Finger einen energischen Druck aus. Bei K. 9 erfolgte nur eine totale Lockerung der Diaphyse, bei K. 8 dagegen und den beiden anderen vollständige Abreissung, Durchreissung des Periosts und Luxation der Diaphyse nach der Axilla. In diesen Fällen von Luxation stand die Diaphyse mit ihrem oberen Ende *vor* der Insertion des Teres major, also so, wie bei der durch Armlösung über den Rücken II. gewonnenen Epiphysentrennung oder noch etwas weiter nach vorn; es drückte dieselbe stark auf den Plexus und würde also auch das Bild einer Luxatio humeri axillaris vorgetäuscht haben.

Wie verhält sich nun die Epiphysenverbindung, wenn die Last in der Mitte des Oberarmes angebracht würde?

K. 29. r, Oberarm schnell mit dem Finger in der Mitte zerknickt, beide Epiphysen fest.

K. 29. Derselbe Versuch; obere Epiphyse wenig gelockert, untere fest.

K. 30. l. Humerus mit Epiphysen 8 Cm. lang so unterstützt, dass die untere Epiphyse von hinten her aufliegt; nicht unterstützt sind $6^3/_1$ Cm. Haken mit Gewichten in der Mitte, suspendirt: 2 Kgr., $2^1/_2$ Kgr., 2 Kgr., nach 1 Minute biegt sich der Knochen stark und bricht. Untere Epiphyse kaum nennenswerth wackelig, obere noch weniger.

Bei dem syphilitischen K. 22, bei dem ich beiderseits dieselben Versuche machte — auf einer Seite fehlte die obere Epiphyse — fanden sich stets die Epiphysen stark gelockert, die untere allemal am stärksten auf der Seite des Köpfchens.

Somit ist klar, dass bei Anbringung der Last in der Mitte am ausgetragenen Kinde die obere Epiphyse entweder gar nicht oder nur selten gelockert wird, ehe der Arm bricht, ebenso die untere; dasselbe gilt, ob man die Fractur durch plötzlichen starken Druck oder mehr durch allmähligen erzeugt.

Ein analoges Verhalten, wie die obere Epiphyse des Humerus, bietet die untere dar; hier sind zwar gegenüber Traumen die Contactflächen nicht so zweckmässig aneinander gefügt, um so fester scheint jedoch das Periost zu sein. (Man vergl. Fig. V.)

Zerbrach man den Humerus in der Mitte, so fanden wir die untere Epiphyse nie gelockert; näherten wir jedoch den Angriffspunkt der

Last dieser etwas mehr, so trat ebenfalls früher eine Lockerung ein, ehe der Arm an der Stelle des Hakens brach. Die Versuche, welche dies belegen, sind gemacht an K. 32 und 34.

Die Möglichkeit einer isolirten Trennung der *unteren* Epiphyse des Humerus ist somit dargethan. Am ganzen Kinde ist dieser Theil des Humerus vor einem directen Drucke ausserordentlich geschützt, besonders von hinten her durch das Olecranon und die Tricepssehne, dass jedoch auch am ganzen Kinde diese möglich ist, beweist uns wenigstens *ein* beobachteter Fall (Cziéslewicz No. 30). Bei der hier angewandten Armlösung über den Rücken hätte ich eher eine Abtrennung der *oberen* Epiphyse vermuthet — entsprechend dem Resultate meiner Versuche —, jedoch auch die zur Controle inspicirten Journale des hiesigen Entbindungsinstituts verlegen die Trennung an die untere Epiphyse. Die Möglichkeit, wie gesagt, lässt sich nicht leugnen; starker Druck auf das untere Ende des Humerus bei fixirtem Unterarm — wodurch also die untere Epiphyse festgestellt wird —, mag derselbe von der Streck- oder Beugeseite aus ausgeübt werden, kann die untere Epiphyse lockern, jedoch wird dieselbe immerhin eine Seltenheit bleiben und in der Reihe der typischen Verletzungen eigentlich einen Platz nicht finden können.

Entsprechend dem geringen Drucke, welcher zur Erzeugung derselben genügt, ist die Oberarmfractur etwas sehr Häufiges. Einzelne gelegentliche Mittheilungen darüber giebt es schon aus alter Zeit, *Mauriceau*, *Delamotte*, *Dujès*, *Smellie* geben bereits über diese Verletzung einige Geständnisse. *Osiander*[1]) meint, dass Arme und Beine erst nach der Geburt manchmal durch Kindermägde abgebrochen würden. *Ruge*[2]) hat sie an 73 todt extrahirten Kindern 4 mal gefunden; *Hecker*[3]) theilt einen, wegen der nicht erfolgten Consolidation interessanten Fall mit. Zu hastiges Operiren, Ueberhaken mit zwei oder gar nur einem Finger derart, dass nur eine ganz circumscripte Stelle gedrückt wird, während das untere Ende des Humerus noch entweder über dem Becken oder in demselben fixirt ist, oder womöglich das Mitgebrauchen des Daumens bei der Armlösung, über den als Hypomochlion hinweg dann der Arm gebrochen wird, erleichtern das Zustandekommen. Die eine Humerusfractur, die ich anrichtete, passirte mir bei Placenta praevia centralis in der ersten Zeit meiner poliklinischen Thätigkeit. Die sehr bedeutende

---

1) a. a. O.

2) a. a. O.

3) Klinik der Geburtsh. pag. 208.

Blutung forderte im Interesse beider in Frage kommenden Leben zur Eile auf und ich erzeugte eine Fractur, die ein besonnener Geburtshelfer wohl vermieden haben würde. Das Kind ist jetzt über 1 1/2 Jahr alt, eine nachweisliche Verkürzung des Armes besteht nicht.

Zählbar wenige sind die bekannten Fälle von Epiphysentrennungen. *Thudichum*[1]) erwähnt zwei, wo die obere Epiphyse getrennt war. In dem einem Falle *(Bertrandi)* hatte die Hebamme sehr stark an dem vorliegenden Arme gezogen, in dem zweiten war die Divulsion *(Chapelain Durocher)* mit dem in die Achselhöhle eingehakten Finger erzeugt worden. *Gurlt*[2]) führt noch einen Fall an, wo sie ebenfalls erzeugt war „bei einem Kinde, an dessen Arme bei der Geburt heftige Tractionen, in Verbindung mit Hebelbewegungen gemacht worden waren". *Ruge*[3]) erwähnt auch nur einen Fall. Ich habe zwei Kinder obducirt mit dieser Verletzung; das eine[4]), 51 Cm. lang, etwa 3000 Gr. schwer, war inter partum (Querlage) abgestorben und waren schon oberflächliche Macerationsphänomene sichtbar. Der fragliche Arm war zwischen Kopf und Symphyse eingeklemmt gewesen und mittelst des Michaelis'schen Handgriffes entwickelt worden. Der Druck hatte dabei natürlich nur die obere Partie des Humerus treffen können. Die Diaphyse war völlig getrennt, das Periost sehr zerrissen und durch den Spalt die Diaphyse nach hinten zu luxirt (wie bei lux. retroglenoidea). Das zweite Kind[5]) hatte 6 Tage gelebt; es hatte nach sehr schwerer Wendung wegen Querlage sich ebenfalls ein Arm in den Nacken geschlagen. Die Lösung war über den Rücken vorgenommen worden, wobei ein weicher Krach hörbar war. Auch die Entwickelung des Kopfes machte viele Schwierigkeiten. Das schwer asphyctische Kind wurde belebt, war jedoch sehr elend und starb am sechsten Tage. Während des Lebens stand der linke Vorderarm in äusserster Pronationsstellung, der Oberarm nahm vom Ellenbogen aus seine Richtung nicht nach der Schulter, sondern nach der Achselhöhle zu — wie bei lux. axillaris directa. Man hätte dem Stande des Armes und dem Gefühl, das das obere, in der Achselhöhle liegende Diaphysenende darbot — es fühlte sich fast täuschend wie der Humeruskopf an — nach eine solche annehmen müssen, wenn nicht die Schulter ihre volle Wölbung behalten hätte und ab und zu bei Bewegungen des

---

1) a. a. O.

2) Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen 1862.

3) a. a. O.

4) Journ. f. polikl. Geb. des Hall. Inst. 1872, No. 192.

5) Journ. f. klin. Geb. des Hall. Inst. 1876, No. 83.

Armes Crepitation zu spüren gewesen wäre. Die Autopsie ergab eine völlige Trennung der Epiphyse mit grossem Periostriss unterhalb des Tub. minus und Luxation der Diaphyse nach der Axilla zu. Das obere Ende der Diaphyse war *vor* die Insertion des Teres major getreten und drückte direct auf den Plexus. Derselbe war in ein Blutcoagulum eingehüllt; Teres major sowohl als Subscapularis waren an den sich einander zukehrenden Seiten eingerissen. (Der Arm war also in Einwärtsrollung über den Rücken gelöst worden). In der Sammlung des hiesigen Entbindungs-Instituts giebt es endlich noch ein Präparat von vollständiger Epiphysentrennung am Humerus mit grossem Periostriss und Luxation der Diaphyse; der letztere sitzt hier noch weiter nach vorn, gerade an der Spina tub. min. Der betroffene Arm ist dem Geburtsberichte nach[1]) in den Nacken geschlagen gewesen, über die Lösung fehlen die Angaben. Entweder ist er in Einwärtsrollung über den Rücken gezogen worden, oder es ist ein übermässiger Druck, während der Arm *stark* einwärts gerollt im Nacken lag, von hinten und aussen auf die Diaphyse ausgeübt worden — ersteres ist mir wahrscheinlicher.[2])

[1]) Journ. d. Hall. Inst. f. polikl. Geb. 1873, No. 142.

[2]) Casuistischer Nachtrag.

I. Fall (Journ. für geb. Polikl. des Hallenser Instituts 1877 No. 19).

Am 20. I. 77. mache ich bei einer kräftigen VIII. para mit weitem Becken wegen Querlage die Wendung. Da ich nicht Herztöne mehr hatte nachweisen können, die Nabelschnur nach der Geburt des Bauches kaum noch pulsirend gefunden wurde, so beeile ich mich, um eventuell noch das kindliche Leben zu retten, mit der Extraction sehr. Der Rücken blieb hinten. Ich löse beide Arme über die Brust je mit der verkehrten Hand, der rechte machte einige, wenn auch nur mässige, Schwierigkeiten. Nach der Geburt des übrigens todten Kindes ist durch die Beweglichkeit und die weiche Crepitation eine Lockerung der rechten, oberen Humerusepiphyse bequem festzustellen. Eine Difformität bestand nicht, eine Luxation aus dem eventuellen Periostschlitz war nicht erfolgt. Durch wiederholtes Constatiren des Status praesens von Seiten der Practicanten mochte der Periostriss erweitert sein, so dass der Diaphysenstumpf schliesslich bei der Autopsie nach der Axilla (vor der Teres major) luxirt gefunden wurde.

Fall II.

Knabe Torgau, $1^1/_3$ Jahr alt, wird mir zur Untersuchung überbracht; er war wegen Vorfall der Nabelschnur und des linken Armes bei mässig im Eingange allgemein verengtem Becken gewendet und extrahirt worden (Cf. Journal für geb. Polikl. des Hallenser Institutes 1875 No. 149). Lösung des rechten Armes nicht schwer.

Das Kind sei seit der Geburt am r. Arm etwas gelähmt gewesen, stets habe der Ellenbogen nach Aussen gestanden. Therapie: im Anfange spirituöse Ein-

Ich glaube nun, dass man den grössten Fehler beginge, wollte man nach dieser geringen Beobachtungszahl von oberen Epiphysentrennungen einen Rückschluss auf die Häufigkeit derselben machen. Durch meine Experimente habe ich sattsam gezeigt, dass eine Trennung der oberen Humerusepiphyse sehr leicht erfolgt, dass am Humerus, wenn nicht am ganzen Schultergürtel, diese Knochenverbindung die eigentliche Achillesferse darstellt. Ich halte es an dieser Stelle daher für nothwendig, nochmals darauf aufmerksam zu machen, nach schwererer Armlösung doch ja diese Knochenverbindung zu untersuchen, weiche Crepitation bei Abwesenheit von Difformität der Schulter oder nachweislicher Fractur wird neben dem noch unten zu berührenden das hauptsächlichste Symptom sein,

---

reibungen. Die Functionsstörungen seien im Laufe der Zeit immer bedeutender geworden.

Der sonst kräftige Knabe hält den r. Arm ziemlich stark einwärts rotirt. Eine Aussenrotation ist möglich, jedoch bei Weitem nicht soweit, wie am l. Arm: Hebt man den Humerus bis zur Wagerechten in der Sagittalebene in die Höhe und rotirt nach Aussen, so wird als Maximaleffect erreicht, dass bei rechtwinklig flectirtem Cubitus die Hand in die Höhe der Nase kommt, wogegen der gesunde Arm weit am Gesichte vorbei rotirt (nach Aussen) werden kann. Bei dieser Bewegung spannen sich Teres major und die untere Partie des Latissimus dorsi an, jedoch nicht übermässig. Elevation des Humerus unbehindert. Der r. Oberarm ist etwas abgemagert, im Vergleich zum linken, am wenigsten der Deltoideus, stark abgemagert ist der Infraspinatus, weniger, jedoch auch merklich der Supraspinatus. Der Humeruskopf ist bequem in der Axilla fühlbar, vielleicht etwas mehr, als auf der gesunden Seite; Längsdifformitäten sind am Humerus nicht nachzuweisen.

Die früheren Autoren würden diesen Fall, wie alle ähnlichen, für eine „geburtshilfliche Lähmung" halten. Je öfter ich nun den Nervus suprascapularis präparirt habe, um so unwahrscheinlicher wird mir die Möglichkeit, dass derselbe beim Armlösen gedrückt wird, ja ich behaupte jetzt sogar, derselbe liegt unter seinen Muskeln und der Spina scapulae *sehr geschützt* gegen Druck. Auf die Schultergräte kann ein Druck wirken, nicht aber auf diese Nerven. Ferner ist mir unbegreiflich die Persistenz der Lähmung. Sehen wir doch die auf die gröblichste Weise durch den Zangenapex erzeugte Facialislähmung spontan nach wenigen Tagen verschwinden, und hier soll ein übrigens mit dem weichen Finger vermittelst Weichtheile gegen die Scapula gedrückter Nerv so schwer insultirt werden, dass er zerstört und seine Substanz leitungsunfähig gemacht wird? Das sind schwer oder gar nicht begreifliche Dinge. Endlich wissen wir für diesen Fall, dass die Lösung des Armes gar nicht erhebliche Schwierigkeiten gemacht hat, es ist also wahrscheinlich auf die Schulter gar nicht gedrückt, sondern nur auf den Humerus gewirkt worden. Dass eine schon geringe Kraft genügen kann, um am Humerus eine Epiphysentrennung zu erzeugen, habe ich bewiesen. Diese Verletzung wird um so leichter erzeugt, je mehr Hast man anwendet, und dass in diesem Falle eilig operirt worden ist, erhellt aus der Geburtsgeschichte. Ich stelle daher für diesen Fall folgende Diagnose: Die Diaphyse

wenigstens für die pure Trennung ohne erhebliche Periostverletzung. Ist letztere vorhanden, und die Diaphyse durch den Periostriss hindurchgetreten, so sind die Symptome prägnanter. Das Diaphysenende ist je nach der Verschiedenheit des Entstehungsmechanismus nach verschiedenen Seiten luxirt. Bei der Armlösung über den Rücken mit nach aussen gerolltem Humerus nach hinten unter die Spina scapulae (Fig. IVa): die Humerusstellung ist genau wie bei luxatio retroglenoidea. Ist jedoch die Verletzung bei nach innen rotirtem Arme erfolgt, so wird das Diaphysenende nach der Axilla, wie bei luxatio subglenoidea oder noch etwas weiter nach vorn, wie bei luxatio subcoracoidea luxirt und ist in der Achselhöhle zu fühlen. Gleicherweise erfolgt eine Luxation des Diaphysenendes nach der Achselhöhle zu, wenn wir die Verletzung durch blossen

des Humerus ist an der oberen Epiphyse getrennt gewesen, der Periostriss war jedoch auf keinen Fall so gross, dass der Diaphysenstumpf luxirt worden wäre, denn es besteht keine Winkelstellung der Diaphyse zur Epiphyse. Auf dieses Trauma hin haben sich die Muskeln contrahirt und ist auf beschriebene Weise die Diaphyse nach Innen rotirt worden. Dieselbe ist, da keine zweckmässige Therapie angewandt wurde, in der Einwärtsrotation angeheilt, d. h. wenn man so sagen darf, also zur Epiphyse mit einer Dislocation ad peripheriam. Die Unmöglichkeit, den Arm weiter nach Aussen zu rotiren als angegeben, beruht nicht, wie man sich leicht überzeugen kann, in der atrophischen Contractur des Teres major (und Latiss. dorsi), denn diese ist noch gar nicht nennenswerth, sondern sie ist aus rein mechanischen, nicht aus functionellen Gründen unmöglich, weil eben der Gelenkkopf von seiner Stellung aus eine grössere Aussenrotation nicht gestattet.

Jede Therapie ist an diesem Kranken ohnmächtig. Faradisiren der Auswärtsroller würde hier ebensoviel helfen, als wenn man ein winkelig curvirtes Knie nach Tumor albus durch Electrisiren des Quadriceps strecken wollte. Die einzig richtige Therapie hätte darin bestehen können, den Arm nach der Geburt zu fixiren, so dass die Diaphyse in ihrer natürlichen Stellung in die Epiphyse eingeheilt wäre (oder womöglich in einer auswärtsrotirten Stellung). Das Resultat wäre sicher ein gutes gewesen, denn wir sehen gleichzeitig an diesem Falle, dass das Knochenwachsthum nicht (auch nicht nach der excessiven Seite hin) durch die Verwundung des Nahtknorpels beeinflusst worden ist. Ein Vorwurf erwächst dem damals behandelnden Arzte jedoch keineswegs, denn diese Sachen werden hiermit zum ersten Male erörtert.

Die Atrophie des Infra- und Supraspinatus ist ebenso wie die des Teres major und des in Frage kommenden Theiles des Latissimus dorsi zu erklären, durch die Inactivität. Aus demselben Grunde, warum auf die Verletzung hin die Einwärtsrotatoren sich contrahirten und die Diaphyse einwärts stellten, wurde die Epiphyse wegen Ueberwiegens *aller* Auswärtsroller über den Subscapularis auswärts gerollt. So heilten die beiden Bruchenden aneinander: Die Epiphyse auswärts, die Diaphyse einwärts gerollt. Nach der Consolidation war für Ein- wie für Auswärtsroller der manische Maximaleffect bereits in der Ruhestellung des Armes erreicht — ein Weitergebrauch der Muskeln war dadurch ausgeschlossen, sie atrophirten.

Druck auf das obere Diaphysenende von hinten und oben aus erzeugen. Hierbei kann der Periostriss noch weiter nach *vorn* zu liegen kommen, als es bei der Armlösung über den Rücken bei Einwärtsrotation erfolgte, er kann bis an die Spina tub. min. vorrücken.

Es ist zu urgiren, dass diese Diaphysentrennungen mit Luxation der Diaphyse eigentliche Luxationen vortäuschen können, und bin ich der festen Ueberzeugung, dass Verwechslungen beider Verletzungen schon viel vorgekommen sind und noch vorkommen.

Ein anderes Symptom, welches lediglich auf der Trennung des Oberarmes in der Naht beruhen kann, ist die *Einwärtsrotation des Humerus* mit consecutiver Hyperpronationsstellung des Unterarmes. Sehen wir von irgend welchem isolirtem Druck, der von der dislocirten Humerusdiaphyse auf Nerven ausgeübt wird, ab, um die Verhältnisse möglichst einfach darzustellen, so würden sich durch den Schmerz der Verletzung alle Muskeln an der Schulter reflectorisch gleichmässig contrahiren. Was ist der Effect? Der, dass für die Stellung der Extremität nur die Wirkung des Pectoralis major, Latissimus dorsi und Teres major zur Geltung kommt. Alle anderen Rotatoren inseriren an den Tubercula oder den Spinae derselben noch *im Bereiche der Epiphyse*, beeinflussen also die Stellung des getrennten Armes *nicht;* an der *Diaphyse* inseriren aber die drei genannten Muskeln; alle diese drei haben bei ihrer Contraction einen einheitlichen Erfolg, alle rotiren den Arm nach innen, und wir verzeichnen daher als ein constantes Symptom der Epiphysentrennung am Humerus die Einwärtsrotationsstellung desselben. Dieses Symptom habe ich übrigens nirgends, auch bei den chirurgischen Autoren *(Thudichum, Cooper, Malgaigne, Smith)* nicht angegeben gefunden.

Ich glaube, dass diese Stellung schon zu Stande kommt, wenn der Periostriss gar nicht übermässig erheblich ist, wenn bloss eine Lockerung in der Naht besteht, und mache den Praktiker darauf aufmerksam, bei Einwärtsrotationsstellung des Humerus nach schwerer Armlösung genau das obere Ende des Humerus zu untersuchen und sich nicht mit der Diagnose: Lähmung des Musculus infraspinatus (Nerv. suprascapularis) begnügen zu wollen. Unbestritten des Verdienstes von *Seeligmüller*[1]), der diese Affection durch Druck auf den Nervus suprascapularis zuerst kennen gelehrt hat, dessen Symptom ebenfalls Einwärtsrotation des Humerus ist, würde ich, ehe ich die Lähmung dieses Nerven, der nach meiner Ansicht gegen obstetrische Insulte nicht exponirter liegt, als jeder

---

[1]) Berl. klin. Woch. 1874. No. 39, 40, 41.

andere Muskelnerv, annähme, stets möglichst sorgfältig die obere Nahtverbindung des Humerus aus angegebenen Gründen auf etwa vorhandene Lockerung oder Trennung untersuchen.

Gleicherweise aber ist es nothwendig, bevor wir die Verletzungen des Humerus verlassen, vor der Armlösung über den Rücken zu warnen. Meine geringe Erfahrung von noch nicht ganz 40 Wendungen, und etwa bloss halb so viel blossen Extractionen berechtigen mich nicht, über die Nothwendigkeit dieses Verfahrens nach der einen oder anderen Seite hin abzuurtheilen. Ich habe trotz guter Resultate, was das Leben der Kinder betrifft (20 % +), die Armlösung über den Rücken noch nicht nöthig gehabt, damit ist aber nicht gesagt, dass sie überhaupt nicht nothwendig werden könnte; nur muss sie auf die allerseltensten Fälle beschränkt bleiben; ist die Armentwickelung nicht anders möglich und steht das kindliche Leben auf dem Spiele, so mag man sie jedoch getrost machen mit dem Vorbehalt, dem dann mehr weniger absichtlich verletzten Humerus auch die zweckmässige Therapie angedeihen lassen zu wollen.

Von besonderer therapeutischer Wichtigkeit ist natürlich, dass bei erfolgter Diaphysentrennung die luxirte Diaphyse durch den Periostschlitz zurückgebracht und in ihre Epiphysenpfanne reponirt wird; dazu wird, da der Periostriss stets sehr gross zu sein scheint, blosses Anziehen am Arme genügen, der Humerus muss alsdann in der Lage erhalten werden, wie er in die in Ruhe sich befindende Epiphyse wieder hineinpasst; dem entspräche etwa eine vertikale Fixation am Thorax.

Endlich müssen wir auch noch die Humerusluxationen erwähnen, um so eher, als einige Fälle davon anscheinend beobachtet sind. *Smellie*[1]) ist *eine* vorgekommen nach einer Wendung und Extraction; er entdeckte sie erst, trotzdem er sich als Urheber derselben bekennt, einige Monate nach der Geburt; die Reduction gelang nicht mehr, eine Beschreibung der Luxation, der Armstellung cett. fehlt vollständig. *Smellie* sagt selbst: this was the *only* luxation, that ever happened to me in practice, where the child was alive; ich habe unter seinen Beobachtungen auch keine gefunden, wo von einem todten Kinde mit einer Luxation dia Rede gewesen wäre. Es ist dies *Seeligmüller*[2]) gegenüber zu betonen, welcher noch zwei Fälle von Luxationen, die er bei *Smellie* gefunden, anführt; der eine, I. pag. 509 c. 3, war eine Lähmung des Armes nach einer

[1]) a. a. O. II pag. 505.
[2]) a. a. O.

Zangengeburt bei Gesichtslage: the long compression had rendered the arms paralytic though this misfortune was soon remedied by friction and embrocations, der andere, II. p. 259 x., ist jedenfalls von *Smellie* selbst nicht dafür gehalten worden, gemäss obiger Aeusserung.

Ein Anderer, der Fälle von Luxationen angiebt, ist *Duchenne*[1]; er habe in weniger als *einem* Monate *vier* durch die maneuvres de l'accouchement erzeugt gesehen und hält sie für nicht selten. Die Patienten waren, als sie *Duchenne* zur Beobachtung bekam, einige Jahre alt; es handelt sich stets um lux. sousépineuse, und ist von einem Falle eine Abbildung beigegeben, die anderen drei seien sehr ähnlich gewesen. Der Humerus stand in Einwärtsrollung, die Schulter habe eine leichte sousacromiale depression gezeigt, mais sans relief appareil de l'apophyse coronoide etc. Es liegt mir fern, an diesen Beobachtungen zu kritteln, *Smellie* giebt für seine Luxatation gar keine anatomische Beschreibung, bei *Duchenne* hätte ich an der Zeichnung zu erwähnen, dass eine Abflachung der Schulter nun allerdings gar nicht besteht. Auf keinen Fall aber ist *Duchenne* darin Recht zu geben, dass Luxationen häufig durch geburtshilfliche Manöver erzeugt würden. Ich bin nach meinen Experimenten zu der gegentheiligen Behauptung berechtigt; dass die Manöver, welche ich mit der Schulter vornahm, geeignet waren, wenn es überhaupt welche sind, das Schultergelenk zu luxiren, kann wohl Niemand leugnen. Dennoch ereignete sich eine Luxation nur zweimal, und selbst das nur bedingungsweise, nämlich, wenn so und so viele Muskeln zerschnitten waren und dann vielleicht die Kapsel mitverletzt, sicher einer bedeutenden Stütze dadurch beraubt war. *Bei ganz normalen Verhältnissen sind am Schultergelenk des Neugeborenen Luxationen etwas ganz enorm Seltenes. Für den Neugeborenen ist die den Luxationen des Erwachsenen adaequate Verletzung die Epiphysentrennung besonders am Humerus, beziehentlich auch an den anderen Knochen.*

Die Humerusdiaphyse ist in die Epiphyse nur vermittelst einer sehr flachen Pfanne eingelassen: eine luxirende Kraft trifft stets nur die Diaphyse, die Epiphyse ist viel zu kurz, um selbst einen Angriffspunkt zu bieten. Wirkt nun die Kraft nur einigermassen schräg zur Längsaxe der Diaphyse, so wird in vielen Fällen die zur Geltung kommende Componente gross genug sein, um die relativ schwache Verbindung sammt dem Periost zu verletzen, eher, als die sehr starken Gelenk-

[1]) De l'electrisation localisée, Paris 1872, obs. 44.

bänder — oder eine Fractur erzeugen. Dass es zu den grössten diagnostischen Schwierigkeiten, wenn nicht zu den Unmöglichkeiten gehören muss, nach mehreren Jahren eine wirkliche Luxation von einer Epiphysentrennung mit Luxation der Diaphyse zu unterscheiden, ist nur zu berühren.

Verletzungen der Scapula.

Ueber die Verletzungen der Scapula durch den Geburtshelfer sagt *Fritsch*[1]) „auch kommen . . . . . . Epiphysentrennungen sowohl am Acromion, der Scapula u. s. w. vor, sie sind bloss nach der Localität der grössten Schmerzheftigkeit mit Wahrscheinlichkeit zu diagnosticiren.“ Mir sind aus der Literatnr nur sehr wenige Fälle bekannt, aus eigener Beobachtung keiner. Der eine findet sich bei *Czieslewicz*[2]). „Der Arm der betroffenen Seite hatte stark nach hinten gelegen (scheint aber nach vorn herum gelöst worden zu sein), es handelte sich um ein enges Becken, der Oberarmkopf und das Collum scapulae hatte eine Richtung wie bei Luxation gehabt, nach vorn und unten, die getrennte Scapulaepiphyse liess sich leicht reponiren unter Schmerzen, dislocirte sich aber sofort wieder. Knorpelcrepitation fühlbar, wenn man die Scapula fixirte und den Humerus bewegte. Der Oberarmkopf war in der Achselhöhle fühlbar, aber nur im normalen Umfange. Es wurde am zehnten Tage etwas Watte zwischen Arm und Rumpf gelegt, und der Arm durch eine Flanellbinde befestigt. Zehn Tage danach konnte das Kind den Arm ganz hoch heben und hatte keine Schmerzen davon. Jede falsche Richtung war verschwunden.“ Ausserdem finde ich im Journal der hiesigen Poliklinik (1870, No. 84) noch die Mittheilung, dass nach einer sonst leichten Armlösung der l. Arm nicht bewegt wurde, derselbe habe nicht ganz richtig gestanden, und sei eine Epiphysentrennung des Collum scapulae vermuthet worden. Endlich giebt *Seeligmüller*[3]) noch zwei Krankengeschichten von *Fractura* colli scapulae; er hatte die beiden Kinder wegen Lähmung der betroffenen Arme in electrischer Behandlung; die Armlösung bei dem einen soll leicht, bei dem anderen schwer gewesen sein.

Im Interesse der Sache ist sehr zu beklagen, dass von keinem dieser Fälle eine Identitätsfeststellung der Verletzung durch Autopsie vorliegt;

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.
[3]) a. a. O.

die der Diagnose beigegebene Beschreibung der Symptome und Armstellung sind nur für den ersten *Seeligmülller*'schen Fall einigermassen überzeugend.

Die Verletzungen der Scapula, welche ich an der Leiche erzeugte, kamen meist, abgesehen von den später zu betrachtenden des Acromion, bei der Armlösung über den Rücken zu Stande; zweimal bei der Stellung des Humerus in Auswärtsrotation (K. 14 und 24) nach Durchschneidung sämmtlicher Schultermuskeln bis auf die Auswärtsroller. Stets war nur der perpendikuläre Theil der Scapulaepiphyse getrennt gefunden worden, der horizontale war noch fest. Einmal brach bei der Armlösung in Einwärtsrotation der knöcherne Theil der Scapula durch die Gräte der Länge nach mitten durch. Bei erstgenannter Armstellung war es der hintere Theil der Kapsel, der den stärksten Zug auszuhalten hatte, sie war in beiden Fällen der Stütze fast sämmtlicher Muskeln, besonders des Subscapularis, beraubt. Wären diese intact gewesen, so würden sie vermöge ihrer passiven Dehnung ihr Möglichstes dazu beigetragen haben, dass auch hier wie an den 16 Kindern die *Humerus*epiphyse abgerissen wurde.

Anatomisch wichtig ist, dass in beiden Fällen nur der perpendikuläre Theil der Scapulaepiphyse abgerissen war, von da aus ging der Riss noch ein Stückchen in den Knorpel hinein, nicht aber durch. Werfen wir erst einen Blick auf Fig. VI. Dieselbe stellt einen Durchschnitt durch die Scapulaepiphyse dar, der etwa die Fortsetzung der Flächenausdehnung des gesammten Knochens bildet; er theilt etwa die Cavitas glenoidea in zwei gleiche Theile, eine vordere und eine hintere Hälfte; es erhellt aus dieser Zeichnung sofort, dass wenn dieselbe in toto abreisst — dann reisst auch der Processus coracoideus mit ab, derselbe ist am ausgetragenen Kinde noch total knorpelig — eine Dislocation erheblichen Grades wegen der eigenthümlichen Kappenform wohl schwerlich stattfinden wird, dieselbe bleibt eben auf dem Stumpfe des Halses sitzen. Eine solche totale Abreissung ist beiläufig gesagt anatomisch durchaus nicht gleich der Fractura colli scapulae, *der chirurgische Hals der Scapula liegt bereits beim Neugeborenen ganz in der knöchernen Partie* (Fig. VI punktirte Linie). Zum Zustandekommen einer erheblichen Dislocation halte ich es für nothwendig, dass der perpendikuläre Theil der Scapulaepiphyse ausser vom Knochen auch noch vom horizontalen Theile abreisst; dann bliebe der Processus coracoideus an der Scapula, eine Reposition würde in solchem Falle, wenigstens eine Erhaltung der getrennten Theile in der Repositionsstellung, enorme Schwierigkeiten machen, es würde in diesem Falle wohl stets der abgetrennte Theil wieder nach unten sinken.

Bei der Armlösung in Einwärtsrotation, sahen wir, wurde die Scapula vom Rumpfe sehr abgesperrt, reichte in solchem Falle die Biegsamkeit des Knochens nicht aus, so konnte er wohl einmal mitten durchbrechen, wie es bei K. 5 geschah.

Seeligmüller berichtet auch eine Fractur der unteren Schulterblattpartie. Wie Jemandem diese Verletzung gelingen kann, ist mir fast unverständlich.

Dass einmal eine Verletzung der Schultergräte oder des Acromion beobachtet worden wäre, wüsste ich nicht. Das Vorkommen einer solchen lässt sich ja vorstellen dadurch, dass man den Humerus sehr stark erhebt, und dann die Scapula behindert ist, die Drehung mitzumachen, oder wenn man bei fixirtem Humerus die Scapula stark von oben nach unten drückt. Isolirt man das Acromion und biegt es, am äussersten Ende anfassend, stark in die Höhe, so erhält man in den meisten Fällen eine Abreissung der Epiphyse (Cf. Fig. VII). ich erhielt fünfmal diese Verletzung (K. 24, 26, 28, 29), zweimal Bruch in dem knöchernen Theile (K. 25, 27). Im Allgemeinen kann man jedoch sagen, dass die Epiphyse sehr durch die Elasticität des platten Knorpels geschützt ist: man muss schon sehr stark aufbiegen, ehe man eine Verletzung zu Stande bringt.

Verletzungen des Femur.

Wie der Humerus, so ist auch das Femur bei geburtshilflichen Operationen sowohl durch directen Druck als durch Bänderzug bei Rotationen gefährdet; ausserdem aber noch durch directen, an ihm angebrachten Zug in seiner Längsrichtung. Nach diesen drei Richtungen hin also waren die Versuche anzustellen.

Einem direct wirkendem Drucke ist er wohl nur ausgesetzt bei Steisslagen, wenn man gezwungen ist, wie auch immer in eine Hüfte einzuhaken; es fragt sich daher zunächst, wie liegt ein in die Hüfte eingebrachter Finger, Haken oder Schlinge.

Man schneide der Länge des Schenkels nach auf den grossen Trochanter ein, lege dann das Bein fest an den Rumpf des Kindes an und bringe einen stumpfen Haken in die Schenkelbeuge ein. Man überzeugt sich so, dass die Krümmung des Hakens über dem *Schenkelhalse* liegt, und dass wenn man einen Zug an dem Haken etwa in der Richtung der Längsaxe des Kindes ausübt, man das Kind lediglich an seinem

Schenkelhalse zieht. Derselbe ist nun so kurz, dass er durch Menschengewalt auf diese Weise wohl nie durchgerissen werden kann. Eher ist für die Integrität der Epiphysenverbindung oder für die des Hüftgelenkes zu fürchten. Erstere ist, wie wir sehen werden, sehr fest, letzteres kann, glaube ich, auf diese Weise eine Luxation erleiden.

Ganz anders wird die Sache, wenn man in einer andern Richtung, als in der angegebenen zieht, wenn man den Haken zu weit nach vorn, nach dem Femur zu, einsetzt, oder wenn er voluminöser ist. Man kann sich vorstellen, dass dann schon, wenn man nicht ganz vertikal zieht, ein Theil des Zuges an der Diaphyse lastet, ebenso, wenn man in die Hüfte einen sehr starken Finger oder gar zwei einbringt. Was wird der Erfolg dieser so die Diaphyse zum Theil mit treffenden Belastung sein? Reisst dieselbe von der Epiphyse ab, oder bricht der Oberschenkel? Es wird wohl stets das Letztere sich ereignen.

Ein Schnitt durch die obere Femurepiphyse durch das Lig. teres und den Trochanter major gelegt, präsentirt dieselbe etwa, wie Fig. XIII zeigt. Die zu dieser Schnittebene senkrecht gelegte Ebene, welche der Sagittalebene des Kindes parallel ist, und etwa gerade den kleinen Trochanter trifft, zeigt uns, dass von dieser Seite die Epiphyse wie eine tiefaufgedrückte Kappe den Knochen umfasst (Fig. IX und X). Gerade gegen die Partie des Trochanter minor wird bei einem mehr gegen die Diaphyse gerichteten Druck von der entgegengesetzten Seite aus (siehe Pfeil) ein Druck geübt; es ist wohl schon apriori klar, dass eher die Diaphyse bricht, ehe sie in dieser tiefen Einfalzung gelockert oder aus ihr herausgerissen wird.

Folgende Versuche dienen als Bestätigung des Gesagten und geben zugleich die approximative Gewalt an, welche man braucht, um den Oberschenkel möglichst hoch oben zu brechen.

K. 12. Wird mit beiden Beinen gedoppelt in ein Phantom gesteckt, in die linke vordere Schenkelbeuge ein stumpfer Haken eingesetzt und daran allmählig Gewichte suspendirt, im Ganzen 14 Kgr. Nach fünf Minuten wird bei dieser Belastung der linke Fuss etwas losgelassen, so dass er, wenn auch nur eine Idee, von seiner vertikalen Stellung nach der horizontalen abweicht; sofort bricht mit lautem Knall das Femur $1\frac{1}{2}$ Cm. von der Spitze des grossen Trochanter entfernt, entzwei; ausserdem findet sich die *untere* Oberschenkelepiphyse stark gelockert, *obere* gar nicht, die Diaphyse des Femur ist $6\frac{1}{2}$ Cm. lang.

Das andere Femur von demselben Kinde wird mit Weichtheilen, so dass es mit den Condylen aufliegt, quer gelegt; $5\frac{3}{4}$ Cm. sind *nicht*

unterstützt. Der stumpfe Haken wird 1,6 bis 2,1 Cm. von der oberen Unterstützungsstelle aus angebracht; es werden allmählig 7 Kgr. angehängt; schliesslich bricht nach 7 Minuten der Knochen genau an der Stelle, wo der stumpfe Haken liegt, quer durch; obere Epiphyse fest.

K. 14. l. Femur ohne Weichtheile ebenso, wie von K. XII. gelegt, 6 Cm. lang, 1 Cm. von dem oberen Unterstützungspunkte Haken; 2 Kgr. hängen $^1/_4$ Minute, dann wird während $^1/_4$ Minute noch $2^1/_2$ Kgr. hinzugefügt, Femur bricht an der Stelle des Hakens, obere Epiphyse gelockert.

K. 22. r. Oberschenkel am ganzen Kinde auf den äusseren Condylus von der Seite her aufgelegt, Haken im oberen Drittel angehängt; während 9 Minuten 11 Kgr., Bruch am Haken, keine Epiphyse gelockert.

K. 26. Oberschenkel herausgeschnitten ohne Weichtheile, wie K. 14 gelegt, Haken ganz nahe dem kleinen Trochanter, Belastung mit 15 Kgr. während 8 Minuten; Bruch am Haken, obere Epiphyse *nicht*, untere ganz wenig gelockert.

K. 36. r. Oberschenkel ebenso gelegt und belastet; 8 Kgr. während 3 Minuten, untere Epiphyse ganz wackelig, obere fest, keine Fractur.

Wenn bei K. 14 die obere Epiphyse gelockert war, so beweist dies Nichts gegen die Festigkeit der Anheftung derselben. K. 14 war nicht ausgetragen, bei den Versuchen an ausgetragenen oder nahe zu solchen Kindern erfolgte die Fractur stets eher, als die Epiphyse wackelig wurde, selbst bei dem syphilitischen K. 22, und diesen Vorgang müssen wir als den gewöhnlichen betrachten. Um die Tragfähigkeit des Femur in der Mitte zu prüfen, dienten folgende Versuche:

K. 14. Femur mit Weichtheilen wird wie bei dem Versuche mit dem anderen Oberschenkel gelegt. Haken in der Mitte angebracht, 2 Kgr. 2 Minuten lang hängen gelassen; 1 Kgr. zugefügt, sofort Bruch am Haken, untere Epiphyse erheblich gelockert, obere *nicht.*

K. 21. Femur mit Weichtheilen am Kinde bleibend, $9^1/_2$ Cm. lang, wird wie der vorige gelegt. Allmählige Belastung mit $13^1/_2$ Kgr. während 10 Minuten; Abnehmen der Gewichte; die untere Epiphyse ist als wackelig durch die Weichtheile durch zu fühlen. Anhängen der Last mit Zufügung von $4^1/_2$ Kgr., sofortige Fractur am Haken. Untere Epiphyse wenig wackelig, obere fest.

K. 22. Femur bloss an den Epiphysen unterstützt liegt wie die vorigen. Haken in der Mitte, allmähliges Anhängen von 9 Kgr.; Bruch am Haken nach $1^1/_2$ Minute; untere Epiphyse nur eine Idee gelockert, obere gar nicht.

K. 24. r. Femur, 11 Cm. lang, 8 Cm. nicht unterstützt, liegt wie die vorigen, Haken in der Mitte. 15 Kgr. in 10 Minuten angehängt, Bruch am Haken, untere Epiphyse stark gelockert, obere gar nicht.

K. 30. Femur $9^1/_2$ Cm. lang, wie die vorigen gelegt und belastet. $12^1/_2$ Kgr. in 2 Minuten angehängt. Bruch am Haken, untere Epiphyse stark wackelig, obere fest.

K. 36. l. Femur, 5 Kgr. während 2 Minuten, keine Fractur, untere Epiphyse ganz wackelig, obere fest.

Wir haben also als Maximalbelastung am Femur während 10 Min. etwa 15 bis 18 Kgr. anzusehen.

Pajot[1]) hat einen Versuch derart gemacht, nur mit dem Unterschiede, dass er die Last an der Beugeseite des Femur wirken liess; es genügten bereits 11 Kgr. um das 10 Cm. lange Femur zu brechen.

Ausser diesem Resultat sehen wir jedoch in den Experimenten die nicht unwichtige Thatsache bezüglich der Resistenzfähigkeit der *unteren* Epiphysenverbindung. Bei sechs Versuchen, wo die Last in der Mitte angebracht war, fand sich nach dem Bruch des Femur, beziehungsweise schon vorher alle sechsmal die untere Epiphyse, und zwar viermal stark gelockert. Ebenfalls hatten wir schon oben bei den Versuchen, wo wir die Last nahe der oberen Epiphyse anbrachten, dreimal Lockerungen der unteren Epiphyse gefunden. Es genügt also eine relativ sehr geringe Gewalt, um dieselbe zu trennen, z. B. wenn 15 Kgr. am Ende des oberen Drittels angebracht sind, so war die Gewalt, welche die untere Epiphyse lockerte, 5 Kgr.

Weit bedeutender muss der Zug sein, perpendiculär am Femur angebracht, um diese Verbindnng zu trennen.

Pajot[2]) brauchte 63 Kgr. während 9 Minuten, um dieselbe jedoch sammt den Weichtheilen abzureissen. Um nur die gewünschte Verletzung des Knochens allein zu erreichen, genügt weit weniger; so reichte bei K. 30 ein Zug von 10 Kgr. während $4^1/_2$ Minute dazu hin, um die untere Epiphyse, aber eben auch nur eine Idee wackelig zu machen, bei K. 37 dagegen erst 32 Kgr. während 4 Minuten.

Dass dagegen drehende und hyperextendirende Bewegungen bereits ohne bedeutende Kraft ausgeführt die untere Epiphyse sehr gefährden, liegt auf der Hand; bei Hyperextension jedoch wird meist zuerst die

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.

obere Tibiaepiphyse abgesprengt werden, erst wenn die Bewegung weitergeführt wird, reisst auch die des Femur ab (K. 35, K. 37).

Eine wie starke Belastung nöthig ist, um durch blossen Zug die obere Epiphyse zu lockern, habe ich nicht erprobt; bei 63 Kgr. fand *Pajot* dieselbe noch intact; ich habe sie bei meinen viel geringeren Belastungen (bis 32 Kgr.) nie auch nur im Geringsten lockern können. Wenn daher nicht drehende und luxirende Bewegungen gemacht werden, so würde dieselbe am ausgetragenem Kinde ein Mensch wohl kaum verletzen können. Dagegen ist die obere Epiphysenverbindung gegenüber einer Bewegung sehr ohnmächtig: Man stelle den Oberschenkel rechtwinklig zur Rumpfaxe und bewege ihn so stark nach aussen. Sobald man etwas über die Unterstützungsebene des horizontal auf dem Rücken liegenden Kindes hinausgegangen ist, reisst die obere Epiphysenverbindung an der internen Seite vor dem kleinen Trochanter entzwei und luxirt fast stets das obere Diaphysenende aus dem Periostschlitz. Dasselbe liegt alsdann hinter dem Pectineus, tritt vor die Sehne des Ileopsoas und schiebt den Adductor brevis nach innen bei Seite; es kann von hinten her auf die Schenkelgefässe drücken. Der Versuch ist gemacht an K. 29, 30, 32, 33 mit diesem constanten Erfolge. Bei K. 25 brach das Femur im oberen Drittel entzwei. Darauf durchschnitt ich an K. 29 sämmtliche Muskeln und erzeugte auf dieselbe Weise ebenso prompt dieselbe Verletzung. Es ist somit klar, dass es nicht Muskelzug ist, sondern allein die Straffheit der Kapsel genügt, um die Epiphyse zurück zu halten.

Diese Verletzung ist den praecotyloiden Luxationen des Erwachsenen äquivalent.

Was die mitgetheilten Fälle von Epiphysentrennung betrifft, so erwähnt zwar *Henke* die Möglichkeit, dass die „obere knorplichte Apophyse von dem Schenkelbeine durch starkes Ziehen am Fusse abgesprengt werden könnte", theilt jedoch kein Beispiel mit. *Thudichum*[1]) kennt einen Fall von Trennung der oberen Epiphyse (Bertrandi); *Ruge* keinen; auch mir ist kein Fall bekannt; doch zeigen meine Versuche, dass die Hyperabduction des Beines sehr geeignet ist, diese Verletzung zu erzeugen; in dieser Stellung kann sich das Bein befinden bei der Wendung, vielleicht auch bei der Extraction. — Von Trennung der unteren Epiphyse kennt *Thudichum*[2]) einen Fall (Lachapelle).

---

[1]) Illustr. med. Zeitung 1855.

[2]) a. a. O.

Notizen über Fracturen des Femur sind häufiger; *Smellie*[1]) referirt drei Fälle, eine davon hat er selbst angerichtet; bei *Osiander*[2]) finden wir, dass der Geburtshelfer während einer Extraction, bei welcher die Kreisende eine heftige Bewegung machte, beide Oberschenkel des Kindes, die er angefasst hielt, in der Mitte durchbrach. *Trefurt*[3]) bespricht die Möglichkeit derselben bei der Wendung auf *einen* Fuss. Bei *Ruge*[4]) finden wir zwei verzeichnet, *Credé*[5]) erzählt von einem Falle, interessant wegen der höchst zweckmässigen Therapie; dem Kinde wurde mit einem in der Kniekehle durchgeführten Bande das Bein am Rumpfe fixirt. *Fritsch*[6]) hat eine Schenkelfractur gesehen; ich habe eine erzeugt.

Ich wurde zu einer 23jährigen Ipara gerufen, welche angeblich seit 12 Stunden kreiste. Da ich keine Indication sonst dazu fand, holte ich keinen Fuss herunter, sondern überliess die Geburt sich selbst. Trotz guter Wehen jedoch war nach 4 Stunden der Steiss eben erst im Becken. Nach noch 1 Stunde Abwarten wurden die Wehen allmählig schlecht. Den Fuss herunterzuholen schien es mir jetzt zu spät, und doch forderte der Zustand der Kreisenden, der bereits beginnende Tetanus uteri zur Entbindung im Interesse beider Betheiligten auf. Ich hakte also mit dem Finger in die vordere Hüfte ein und zog sehr energisch. Jedoch war der Widerstand sehr bedeutend und die Mühe vergebens. Ich griff also aus anerzogener Furcht vor dem stumpfen Haken zur Schlinge und führte dieselbe in der von *Hecker* und *Fritsch* angegebenen Weise um die vordere Hüfte ohne Schwierigkeit herum. Nach einigen energischen, dann aber wegen des problematischen Erfolges immer kräftiger werdenden Tractionen wende ich schliesslich enorme Kraft an, der Steiss musste etwas tiefer gekommen sein, wenigstens war es mir möglich jetzt mit zwei Fingern — einer war müde geworden — in die vordere Hüfte zu kommen. Jetzt zog ich mit beiden Händen, die eine an der Schlinge, die andere mit zwei Fingern in der Hüfte. Der Steiss schien schon zu folgen, da auf einmal brach mit lautem Knall, der in der verschlossenen Nebenstube vom Manne gehört wurde, das Femur im oberen Drittel entzwei. Jetzt flectirte ich denselben an der Bruchstelle, entwickelte so das ganze Bein und extrahirte daran das Kind. Die Behandlung bestand

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.
[3]) Abh. u. Erf. cett. 1844. pag. 12.
[4]) a. a. O.
[5]) Verh. der Ges. f. Gebh. in Berlin. V. pag. 2.
[6]) a. a. O.

zunächst in Anlegung eines Gipsverbandes, — Extension ist wegen der so häufig nothwendig werdenden Reinigung nicht möglich — der mehr den Zweck haben sollte, durch seine Schwere das Bein in ein und derselben Lage zu halten, als die Bruchenden speciell gegen einander zu fixiren. Derselbe an dem immer noch geschwollenen Beine erst am anderen Tage angelegt, war jedoch nach 3 Tagen sehr locker und wurde von einem inzwischen zugerufenen Arzte abgenommen. Ich hätte nun am liebsten das ganze Bein durch Bindentouren vertikal an den Rumpf fixirt, auf diesem Wege hätte ich sicher die Dislocation des oberen Fragmentes nach vorn verhindert, und diese Gliedstellung, an sich zwar sehr unbequem, wäre dem in Steisslage geborenen Kinde nur die natürliche gewesen — die zweckmässigere Behandlung von *Credé* kannte ich nicht —. Da jedoch dadurch die Reinigung des Kindes so gut wie unmöglich geworden wäre, und die mit der Schlinge in der Leistenbeuge gesetzte Druckusur eine sorgfältige Behandlung zu verlangen schien, so machte ich schliesslich Nichts weiter, als liess das Kind fortwährend auf der kranken Seite liegen; die gebrochene Extremität wurde so wie so in leichter Flexion gehalten, und vor activen Bewegungen war ich ausserdem noch durch die sehr bedeutende Schwellung von der Hautwunde aus gesichert. Die Fractur heilte ebenso wie der sehr bedeutende Decubitus von der Schlinge. Das Kind ist jetzt über 1 Jahr alt; die nachweisliche Verkürzung von Trochanter major bis zum äusseren Condylus beträgt 1—1 $^1/_2$ Cm., jedoch besteht eine nur nennenswerthe Difformität nicht, wohl aber ist noch ein sehr dicker Callus zu fühlen.

Schliesslich sind einige Fälle von Hüftluxation durch den Geburtshelfer erzeugt, welche ich, wenn auch nicht eigentlich zu unserem Thema gehörig, doch an dieser Stelle erwähnen muss. *Göschen*[1]) erzählt von einer, welche *v. Langenbeck* erst 13 Jahre nach der Geburt eingerichtet hat, und sagt bei dieser Gelegenheit, dass *Stromeyer* in Erlangen allein gegen 20 derartige Fälle erlebt habe.

Die Gewalt, welche eine Luxatio femoris nach unten und innen erzeugen müsste, bewirkt, wenn sie an der Diaphyse angreift, am Neugeborenen, wie wir oben gesehen haben, eine Diaphysendivulsion. Adducirt man das Bein stark, flectirt es etwa bis zur Horizontalen und übt dann in der Richtung des Femur einen Druck aus, so hat dies bei den an K. 20, K. 32 in dieser Weise angestellten Versuchen auch keine Luxation — wie man hätte erwarten müssen, nach Aussen und Oben, sondern beide-

[1]) Verh. der Ges. f. Gebh. zu Berlin, V. pag. 7.

male eine Fractur des Femur zwischen Mitte und oberem Drittel zur Folge gehabt.

Ich musste also, um eine Luxation zu erzeugen, die Epiphyse selbst zum Angriffspunkte der Kraft machen; dies geschieht am einfachsten wie ich oben zeigte, bei gedoppelt liegendem Kinde mit dem Haken; dieser zieht allein an der Epiphyse und müsste bei genügender Kraft eine Luxation erzeugen können.

Trotzdem ich nun an einem Kinde 40 Kg. (K. 35) an dem anderen 30 Kg. (K. 30) während 10 bis 12 Minuten auf diese Weise hängen liess, fand ich bei der Autopsie beidemale die Hüftgelenke ganz intact. Nichtsdestoweniger glaube ich doch, dass die Manipulationen mit irgendwelchem in die Hüfte eingesetzten hakenförmigen Instrumente am ehesten von allen Verletzungen eine Luxation erzeugt, vorausgesetzt, dass man dem Zuge die richtige Direction giebt, — und zwar dann eine Luxation nach hinten oben. In dem *Göschen*'schen Falle war wenigstens von der Hebeamme in die Hüfte eingehakt worden; von den gegen 20 *Stromeyer*schen habe ich mir keine Details verschaffen können. Sicher ist, dass die Gewalt eine ganz bedeutende sein muss. Ziehen nach Aussen, hebelnde Bewegungen müssen das Zustandekommen einer Luxation erleichtern.

Nach diesen Versuchen sind wir wohl berechtigt, ein Wort über die Behandlung der Steisslagen zu sagen.

Darüber sind sich wohl die Autoren seit lange einig, dass man Steisslagen, so lange es geht, und wenn es für das Herabschlagen eines Fusses zu spät ist, sich selbst überlässt. Ist jedoch in solchem Falle ein Eingreifen nothwendig, so handelt es sich um Application eines Zuges an einer — der vorderen — Hüfte, entweder mit Schlinge, Finger oder Haken. Ein Finger ist in jedem Falle das schonendste, sofern er selbst weich, die Weichtheile sicher nicht verletzt. Vor zwei Fingern ist im Widerspruche mit *Hüter*[1]) auf das Entschiedenste zu warnen. Anstelle des sonst gebräuchlichen Hakens wollte *Hecker*[2]) die Schlinge als ein ungefährlicheres Instrument wieder einführen; der Hauptvortheil bestehe darin, dass so ein breites Band nicht die wüsten Verletzungen anrichte, wie

[1]) a. a. O. pag. 200: „der Steiss wird so feststehend gefunden, dass, wenn man auch noch den Mittelfinger zu Hülfe nimmt und mit diesem gleichzeitig in die Hüftbeuge einhakt" cett.

[2]) Klinik der Gebk.

der Haken. *Kormann*[1]) und *Fritsch*[2]) schliessen sich der *Hecker*'schen Ansicht an.

Der mitgetheilte Fall, in Uebereinstimmung mit einigen später erlebten, in denen ich den Haken anwendete, führt mich zu folgender Ansicht:

Die Schlinge würde dem gewünschten Dienste entsprechen, wenn sie das bliebe, was *Hecker* von ihr sagt, ein *breites Band.* Das bleibt sie aber *nicht.* In dem Genitalschleim und durch die Manipulationen des Einführens wirkt dieselbe, sobald man an ihr zieht, als alles andere, denn als breites Band; vielmehr als ein runder Strick, der in die weichen Weichtheile des Kindes mehr, als ein stumpfes, starres Instrument einschneidet. *Fritsch* sagt selbst, dass er schon nach mässigen Zügen an der Schlinge relativ bedeutende Druckspuren beobachtet hätte; ich sah nach einer energischen Operation in meinem Falle die scheusslichste Druckusur. Dagegen sagt *Fritsch* an einer anderen Stelle, dass er nach den Operationen mit dem Haken keine Spur von Decubitus gesehen hätte. Ich habe später noch zweimal den Haken angewendet, beide Male allerdings auch nur mässig stark gezogen und sah ebenfalls Nichts von nennenswerthen Druckspuren.

Die grössere oder geringere *Verletzbarkeit der Weichtheile* durch sie also ist es, wonach der Werth der beiden Instrumente gegen einander abgewogen werden muss. Beide Instrumente sind, wenn sie richtig liegen und wenn richtig gezogen wird, nicht geeignet, den Knochen zu verletzen (höchstens das Hüftgelenk). Wenn *Hüter* nach Schlinge sowohl als nach Haken Femurfracturen gesehen hat, so ist das nicht den Instrumenten zur Last zu legen, sondern es beweist nur, dass in den Fällen in falscher Richtung gezogen worden ist. *Die Weichtheile aber werden schon bei mässigem Zuge durch die Schlinge nicht unerheblich verletzt, durch den Haken nicht.* Macht man mit dem Haken nur das, was *Hecker* mit der Schlinge gemacht wissen will, d. h. unterstützt resp. erregt man nur durch mässigen Zug die Wehen, so wird man nie Weichtheile verletzen, man wird kaum einen Druckstreifen nach der Geburt sehen. Zu seinem eigenen Unglück aber ist der Haken ein recht handliches Instrument, an dem man eine recht bedeutende Kraft mit Leichtigkeit anbringen kann, was sich an der unpraktischen Schlinge, die den Geburtshelfer dann selbst in die Finger schneidet, von selbst verbietet. Aus diesem Grunde

---

[1]) Einige streitige Punkte cett. Archiv für Gyn. VII pag. 26.

[2]) a. a. O.

mag mit dem Haken wohl sehr häufig über die erlaubte Grenze der Kraft hinausgegangen und deshalb Unglück angerichtet worden sein. (Uebrigens ist auch die Einführung des Hakens leicht, und kann sehr sicher und elegant gemacht werden, im Gegensatz zu den hässlichen stopfenden und kratzenden Bewegungen, die man mit der Schlinge vornehmen muss.) Will man einen starken Zug anbringen, so kann man demselben mit dem starren Haken immer noch eher die gewünschte Direction geben, als mit der flexiblen Schlinge möglich ist; verletzen wird man dann wohl mit beiden Instrumenten.

Verletzungen der Tibia und Fibula.

Um mir nicht den Vorwurf zu grosser Unvollständigkeit machen lassen zu müssen, will ich auch die Verletzungen dieser Knochen erwähnen. Bekannt sind sehr wenige Fälle. Die *Lachapelle* kennt je einen Fall von den beiden Epiphysentrennungen an der Tibia; *Ruge*[1]) fand die Trennung der oberen Tibiaepiphyse an einem nicht ganz ausgetragenen Kinde, *Fritsch*[2]) sah eine Fractur des Unterschenkels kurz über den Malleolen; es ist zu bedenken, dass erst 1 $^1/_4$ Cm. über denselben die Epiphysen aufhören. Im Journal der hiesigen geburtshilflichen Poliklinik finde ich unter No. 210, 1869 die Angabe, dass nach der Extraction die Kniegelenke sehr gelockert, die Unterschenkel stark verdreht gewesen seien. Es ist wohl das Wahrscheinlichste, dass hier eine Epiphysentrennung der unteren Femur- oder der oberen Unterschenkelepiphysen stattgefunden hatte. Endlich befanden sich unter den in den letzten drei Jahren von der hiesigen chirurgischen Klinik behandelten, schlecht geheilten Fracturen mehrere des Unterschenkels.

Wegen der Einförmigkeit der legalen Kraftapplikation — es ist ja lediglich der Zug — kann ich nur die auf diese Weise entstandenen Epiphysentrennungen für entschuldbar halten. Alle durch drehende und brechende Manipulationen erzeugten Knochenverletzungen am Unterschenkel, also alle Fracturen, sind unverzeihlich.

Um die approximative Stärke des Zuges festzustellen, welche die bezüglichen Epiphysen trennt, machte ich folgende Versuche:

K. 30 wird rittlings auf eine feste Stange gesetzt und so gehalten. Am r. Fusse wird unter den Malleolen eine Wendungsschlinge angebracht,

---

[1]) a. a. O.

[2]) a. a. O.

daran ein Stativ mit Gewichten: 10 Kg. während 2 Minuten. Die Gelenkbänder dehnen sich ungeheuer, es lässt sich durch deutliche Crepitation bereits die Lockerung der unteren Tibiaepiphyse nachweisen. Die obere scheint noch fest zu sein — dieselbe Belastuug während noch 2 Minuten, dann Autopsie: Untere Tibiaepiphyse ganz getrennt, sogar fast das ganze Periost zerrissen; untere Fibulaepiphyse ebenso; obere Tibiaepiphyse sehr locker, aber noch durch festes Periost mir der Diaphyse in Zusammenhang; obere Fibulaepiphyse noch weniger locker; untere Femurepiphyse nur eine Idee wackelig; obere ganz fest, ebenso Hüftgelenk intact.

K. 35. ebenso gesetzt und ebenso belastet: 10 Kg. während 4 Minuten — äusserlich ausser Bänderdehnung Nichts nachzuweisen, dann 15 Kg. während 6 Minuten — Autopsie ergiebt Alles fest.

K. 37. ebenso gesetzt und belastet: 32 Kg. Nach 2 Minuten Hangen ist noch nirgends eine Lockerung zu finden; nach noch 2 Minuten sind alle in Frage kommenden Epiphysen ziemlich stark wackelig bis auf die obere des Femur, welche nicht eine Spur von Lockerung zeigt.

Ich glaube, dass Lockerungen, wenn auch nicht völlige Abreissungen, besonders der *unteren* Tibia- und Fibulaepiphysen nicht gerade etwas Seltenes sind. Seitdem ich auf diesen Gegenstaud achte, glaube ich bereits zweimal diese Verletzung gefunden zu haben, beidemale nach ziemlich schwerer Extraction bezugsweise Wendung. Ich fand nämlich entschieden Crepitation beim Versuche die Malleolen an dem unteren Ende der Knochen zu verschieben. Nicht verwechseln darf man diese Crepitation mit dem Geräusche, welches die aneinander sich verschiebenden Knorpelflächen im Gelenk erzeugen. Nach schon mässig starkem Zuge am Schenkel dehnt man die Kapselbänder nicht unbedeutend, das so häufig hörbare Knacken bei Extractionen begleitet diesen Vorgang; es ist dies dasselbe Knacken, das man an sich selbst durch Ziehen an den eigenen Fingern vormachen kann. Befinden sich die Kapselbänder im Zustande solcher Dehnung, so gestatten sie eine grössere Verschieblichkeit der Knochen aneinander. Wackelt man dann an den Gelenken, so entsteht ein ähnliches Geräusch wie Crepitation.

Irgend welche Bedeutung ist solchen leichten Epiphysentrennungen ohne ausgedehnte Periostzerreissung, glaube ich, nicht beizumessen, obwohl Experimente oder genauere Beobachtungen über die Folgen, welche Epiphysentrennungen für das Knochenwachsthum nach sich ziehen, meines Wissens fehlen.

Somit schliesse ich diese Arbeit ab. Ich bekenne, dass ich selbst der Lückenhaftigkeit derselben mir bewusst bin, so habe ich z. B. die von *Ruge* zuerst gefundene sehr wichtige Verletzung der Symphysis sacroiliaca garnicht berücksichtigt, ebenso wie ich den Schultergürtel, Schlüsselbein und Schulterblatt, zum Gegenstande meiner Versuche machte, hätte ich consequenterweise die Verletzbarkeit des Beckens prüfen müssen. Ich muss gestehen, dass an dieser Lücke mehr äusserliche Verhältnisse Schuld sind; gerade in der letzten Zeit ist mir das Material sehr spärlich zugegangen, und ebenfalls rein äusserliche Gründe zwingen mich, zum Schlusse zu kommen. Ich muss zum Schlusse noch ein Wort über die Berechtigung der Arbeit sagen; es könnte mir einer noch einwenden: die geburtshilflichen Handgriffe sind so, dass durch sie das Kind nicht verletzt wird; richtet einer dennoch Verletzungen an, so liegt dies nicht an den Handgriffen, sondern an Ungeschicklichkeit seiner selbst, an Abweichen von den Regeln oder an besonderen Manieren, die zu den Manipulationen selbst nicht gehören, denselben also auch nicht zur Last gelegt werden können. Passt dieser Einwurf nun schon gar nicht für die Verletzungen durch die Armlösung über den Rücken, — wir zeigten, dass es der Handgriff selbst war, welcher so oder so ausgeführt die oder die Verletzung setzte, und nicht zufällig dabei unterlaufende kleine Ungeschicklichkeiten, — so gilt dasselbe bedingungsweise auch für alle anderen geburtshilflichen Handgriffe. So genau werden dieselben in den Lehrbüchern nie, wohl selten in den Operationscursen beschrieben, dass sie nicht selbst in den engen Grenzen der Vorschriften nach der oder jener Seite hin Varianten zum Schaden für die Integrität der Kinderknochen gestatten, dass nicht selbst Einem, der sich ganz ängstlich in den gesteckten Schranken der Regeln hält, doch hin und wieder eine Knochenverletzung unterlaufen könnte. Man braucht nicht nur Anfänger zu sein, und sie passirt einem doch.

Worin nun diese besonderen Manieren, worin diese kleinen Ungeschicklichkeiten bestehen, dem habe ich durch ein methodisches Studium der Knochenverletzungen gerade nahe zu kommen gesucht; ich habe so

nach einigen Seiten hin das Wie und das Wiesehr nachgewiesen, über das hinaus man mit seiner Kraftapplication an den Foetusknochen nicht gehen darf. Dass auf diese Weise nicht alle die überhaupt möglichen kleinen Kunstfehler erschöpft werden, versteht sich von selbst. Sollte durch diese Deductionen eine vorher vorhandene Lücke ausgefüllt sein, als dieselben sogar eine practische Bedeutung erlangen könnten, so wären meine Erwartungen bezüglich des Werthes dieses Aufsatzes übertroffen.

Erklärung der Skizzen.

I. Coronal geführter Schnitt durch die sternale Epiphyse des Schlüsselbeins.

II. Ebenso geführter Schnitt durch die obere Epiphyse des Humerus.

a. Tub. majus.

* Stelle, an welcher sich nach der zehnten Extrauterinwoche stets ein Knochenkern findet.

III. Sagittaler Schnitt durch die obere Epiphyse des Humerus, zum Theil ist das Tub. minus mitgetroffen (c).

* Wie bei II.

IV. Obere Hälfte des Humerus von hinten und innen gesehen, c. Tub. majus.

a. Stelle des Periostrisses nach Diaphysendivulsion bei Lösung des *auswärts* rotirten Armes über den Rücken,

b. — — — — des *einwärts* rotirten Armes über den Rücken.

V. Schnitt durch die untere Humerusepiphyse.

VI. Epiphyse des Scapulahalses, coronal durchschnitten; die punktirte Linie deutet das Collum chirurg. an.

VII. Coronalschnitt durch die Acromialepiphyse.

VIII. Coronalschnitt durch die obere Femurepiphyse, durch Lig. teres und Troch. major gelegt.

IX. Sagittalschnittt durch dieselbe.

X. Ein ebensolcher weiter nach aussen gelegt, so dass nicht mehr Schenkelkopf, sondern schon Hals getroffen ist.

(VIII., IX.) a. Schenkelkopf,
(VIII., X.) b. „ hals,
c. Trochanter major,
d. „ minor.

XI. Coronalschnitt durch beide Condylen des unteren Femurendes gelegt.

XII. Ebenso aber weiter nach hinten zu geführter Schnitt durch das obere Ende des Unterschenkels.

* Wie bei II. und III.

XIII. Ebenso geführter Schnitt durch das Fussgelenk.

a. Tibia.

b. Fibula.

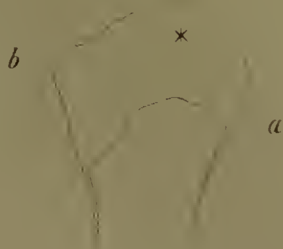
c. Talus.

d. Calcaneus.

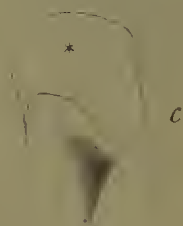
I



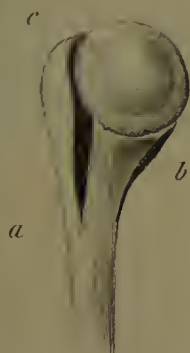
II



III



IV



VII



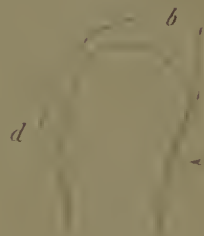
V



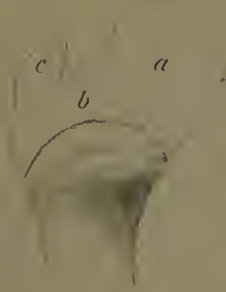
VI



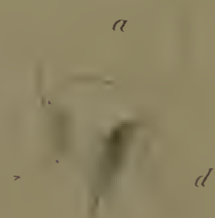
X



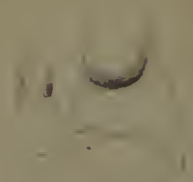
VIII



IX



XIII



XII



XII

